

PATENT COOPERATION TREATY

P C T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference F005434WO00	FOR FURTHER ACTION	see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.
International application No. PCT/JP01/00007	International filing date (<i>day/month/year</i>) 04. 01. 01	(Earliest) Priority date (<i>day/month/year</i>) 13. 01. 00
Applicant Seiko Epson Corporation		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. The basis of International Search Report
 - a. The international search was carried out on the basis of the language in which this international application was filed exclusive of the cases indicated below.
 - ☐ The international search was carried out on the basis of the translation of the international application submitted to this International Search Authority.
 - b. The international application contains disclosure of a nucleotide and/or amino acid sequence listing and the international search was carried out on the basis of the sequence listing.
 - ☐ The sequence listing in writing contained in this international application.
 - ☐ The sequence listing in flexible disk submitted with this international application.
 - ☐ The sequence listing in writing submitted to this International Search Authority after the application.
 - ☐ The sequence listing in flexible disk submitted to this International Search Authority after the application.
 - ☐ Written statement was submitted, that the sequence listing in writing submitted after the application did not contain matters which exceed the scope of the disclosure of the international application on application.
 - ☐ Written statement was submitted, that the sequence mentioned in the sequence listing in writing and the sequence recorded in the sequence listing in flexible disk are identical.
2. ☐ Certain claims were found unsearchable (see Box I).
3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).
4. With regard to the **title**, ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**, ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.
6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is:
Figure No. 1
 - ☒ as suggested by the applicant.
 - ☐ because the applicant failed to suggest a figure.
 - ☐ because this figure better characterizes the invention.☐ None of the figures.

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F005434W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 0 0 7	国際出願日 (日.月.年) 0 4 . 0 1 . 0 1	優先日 (日.月.年) 1 3 . 0 1 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1333, G02F1/1335, G09F9/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1333, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 11-167107, A (シチズン時計株式会社) 22. 6月. 1999 (22. 06. 99) 全文, 第5図 全文, 第5図 全文, 第5図 (ファミリーなし)	1-2, 4-5 3, 6, 8 7, 9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 02. 01

国際調査報告の発送日

06.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井口 猶二



2 X

2913

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C.(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-337931, A (セイコーエプソン株式会社) 10. 12月. 1999 (10. 12. 99) 段落番号【0058】-【0065】, 第4図 (ファミリーなし)	3
Y	J P, 8-160462, A (三洋電機株式会社) 21. 6月. 1996 (21. 06. 96) 段落番号【0021】, 第1図 (ファミリーなし)	6, 8
P, A	J P, 2000-352710, A (セイコーエプソン株式会社) 19. 12月. 2000 (19. 12. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	7
A	J P, 4-212931, A (セイコーエプソン株式会社) 4. 8月. 1992 (04. 08. 92) 第4頁左下欄第1~8行, 第5頁左上欄第4~10行 全図 (ファミリーなし)	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/1333, G02F1/1335, G09F9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/1333, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 11-167107, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 22 June, 1999 (22.06.99), Full text; Fig. 5	1-2, 4-5
Y	Full text; Fig. 5	3, 6, 8
A	Full text; Fig. 5 (Family: none)	7, 9
Y	JP, 11-337931, A (Seiko Epson Corporation), 10 December, 1999 (10.12.99), Par. Nos. [0058]-[0065]; Fig. 4 (Family: none)	3
Y	JP, 8-160462, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 June, 1996 (21.06.96), Par. No. [0021]; Fig. 1 (Family: none)	6, 8
P, A	JP, 2000-352710, A (Seiko Epson Corporation), 19 December, 2000 (19.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	7
A	JP, 4-212931, A (Seiko Epson Corporation), 04 August, 1992 (04.08.92), page 4, lower left column, lines 1 to 8; page 5, upper left column, lines 4 to 10; all drawings	9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2001 (15.02.01)Date of mailing of the international search report
06 March, 2001 (06.03.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00007

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	all drawings (Family: none)	

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月19日 (19.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/51985 A1

(51) 国際特許分類: G02F 1/1333, 1/1335, G09F 9/30

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00007

(22) 国際出願日: 2001年1月4日 (04.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-4627 2000年1月13日 (13.01.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三輪尚則 (MIWA,

Naonori) [JP/JP]. 瀧澤圭二 (TAKIZAWA, Keiji) [JP/JP].
宇敷武義 (USHIKI, Takeyoshi) [JP/JP]. 山口善夫 (YAMAGUCHI, Yoshio) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Nagano (JP).

(74) 代理人: 鈴木喜三郎, 外 (SUZUKI, Kisaburo et al.); 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano (JP).

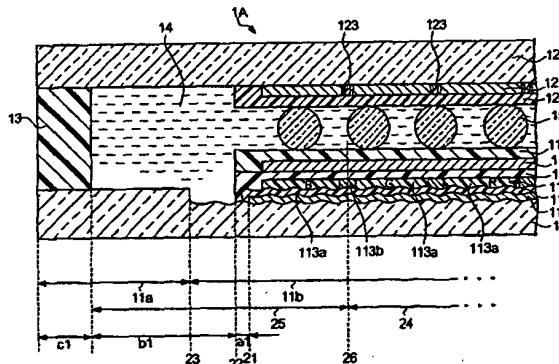
(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LCD, METHOD OF MANUFACTURE THEREOF, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、その製造方法および電子機器



(57) Abstract: A liquid crystal display device comprises a pair of substrates (11, 12) joined with a frame-shaped sealing material (13) in between, liquid crystal (14) held between the substrates, a reflective layer (111) formed on one substrate (11) and opposed to the liquid crystal, and an alignment layer (116) formed on the reflective layer (111) and opposed to the liquid crystal. The surface of the substrate (11), opposed to the liquid crystal, includes a roughened surface area (11b) and a smooth area (11a) surrounding the roughened surface area (11b). The alignment layer (116) is formed in the roughened surface area (11b), while the sealing material (13) is formed in the smooth area (11a).

[続葉有]

WO 01/51985 A1



(57) 要約:

棒状のシール材（１３）を介して貼り合わされた一対の基板（１１、１２）と、両基板間に挟持された液晶（１４）と、一方の基板（１１）の前記液晶側に形成された反射層（１１１）と、当該反射層（１１１）の前記液晶側に形成された配向膜（１１６）とを具備する液晶表示装置。前記一方の基板（１１）の前記液晶側の表面は、粗面化された粗面領域（１１ｂ）と、前記粗面領域（１１ｂ）を囲む平坦な平坦領域（１１ａ）とを有する。前記配向膜（１１６）は前記粗面領域（１１ｂ）内に形成され、前記シール材（１３）は前記平坦領域（１１ａ）内に形成される。

明細書

液晶表示装置、その製造方法および電子機器

[技術分野]

- 5 本発明は、液晶表示装置、その製造方法および電子機器に関する。

[技術背景]

従来より、反射型表示が可能な液晶表示装置が普及している。この種の液晶表示装置においては、自然光や室内照明等の外光が前面側（観察側）から入射し、この光が
10 反射層によって反射することによって反射型表示が行われる構成となっている。この構成によれば、バックライトが不要となるから、低消費電力化および軽量化を図ることができるという利点がある。このため、反射型液晶表示装置は、携帯型電子機器等を中心に広く普及している。

ここで、図11は、従来の反射型液晶表示装置の構成を例示する断面図である。なお、同図においてはパッシブマトリクス方式の液晶表示装置5Aが例示されている。
15 この図に示されるように、液晶表示装置5Aは、背面基板51と前面基板52とが、枠状のシール材53を介して接合された構成となっている。両基板の間には液晶54が封入される。また、前面基板52の液晶54側の表面には、所定の方向に延在する複数の透明電極521が形成されている。また、透明電極521が形成された前面基
20 板52の表面は、配向膜522によって覆われている。この配向膜522には、電圧が印加されていないときの液晶54の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。

一方、背面基板51の液晶54側の表面には、反射層511、絶縁層512、カラーフィルタ層513および保護層514がこの順に形成されている。反射層511は、
25 反射性を有する金属（例えばアルミニウム等）の薄膜である。絶縁層512は、反射層511を保護するための薄膜である。カラーフィルタ層513は、複数のカラー画素513aと遮光層（ブラックマトリクス）513bとからなる。

保護層514は、カラーフィルタ層513を保護するための薄膜である。この保護層514の表面には、上記透明電極521と直交する方向に延在する複数の透明電極

5 1 5が形成されている。これらの透明電極5 1 5が形成された保護層5 1 4の表面は、上記配向膜5 2 2と同様の配向膜5 1 6によって覆われている。

さらに、背面基板5 1側の配向膜5 1 6と前面基板5 2側の配向膜5 2 2との間には球状のスペーサ5 5が複数散布されている。これらのスペーサ5 5は、背面基板5 1と前面基板5 2との間の距離（以下、「セルギャップ」という。）を均一に保つためのものである。

このような構成において、前面基板5 2側から入射した光は、前面基板5 2および液晶5 4等を通じた後、反射層5 1 1の表面において反射する。そしてこの反射光は、再び液晶5 4および前面基板5 2を通じた後、観察側に出射する。この結果、反
10 射型表示が行われる。

ここで、反射層5 1 1の表面は鏡面状である。このため、図1 2に示されるように、当該液晶表示装置5 Aの基板面と垂直な方向Hには強い光（正反射光）が出射することとなる。しかしながら、図1 2に示す角度 θ が大きくなるにつれて出射光の強度は弱くなる。したがって、角度 θ が大きい位置においては、表示画像が暗くなってしまうという問題がある。
15

このような問題を解決するために、外部散乱方式の液晶表示装置が提案されている。図1 3は、この種の液晶表示装置の構成を例示する断面図である。なお、図1 3中の各要素のうち、図1 1に示された要素と共通するものについては、同一の符号を付してその説明を省略する。図1 3に示されるように、この液晶表示装置5 Bは、前面基
20 板5 2の外側に拡散フィルタ5 6を有している。

この液晶表示装置5 Bにおいて、前面基板5 2側から入射した光は、拡散フィルタ5 6によって散乱した後、前面基板5 2および液晶5 4等を通じた後、反射層5 1 1の表面において反射する。そしてこの反射光は、再び液晶5 4および前面基板5 2を通じた後、拡散フィルタ5 6によって散乱した後、観察側に出射する。このように、
25 外部散乱方式を採用した液晶表示装置5 Bによれば、正反射光に加えて、拡散フィルタ5 6によって散乱された散乱光を利用することができる。したがって、正反射光のみを利用する液晶表示装置5 Aと比較して、より広い範囲にわたって強い光を出射させることができる。そしてこの結果、広い範囲において明るい表示を行うことができる。

しかしながら、この液晶表示装置 5 B において、観察者によって視認される光は、当該液晶表示装置 5 B に入射してから観察側に出射するまでの間に、拡散フィルタ 5 6 において 2 回散乱する。このため、表示される画像の輪郭がぼやけるという問題がある。

- 5 この問題を解決するために、内部散乱方式の液晶表示装置が提案されている。図 1 4 は、この種の液晶表示装置の構成を例示する断面図である。なお、図 1 4 中の各要素のうち、図 1 1 に示された要素と共通するものについては、同一の符号を付してその説明を省略する。

- 10 図 1 4 に示されるように、内部散乱方式の液晶表示装置 5 C においては、背面基板 5 1 の液晶 5 4 側の表面が粗面化されている。すなわち、この表面には多数の微細な突起と窪みとが形成されている。反射層 5 1 7 はこの粗面上に形成される。したがって、反射層 5 1 7 の表面には、粗面に形成された突起と窪みとを反映した突起と窪みとが形成される。

- 15 この液晶表示装置 5 C において、前面基板 5 2 側から入射した光は、前面基板 5 2 および液晶 5 4 等を通過後、反射層 5 1 7 の表面において反射する。ここで、上記のように、反射層 5 1 7 の表面には微細な突起と窪みとが形成されている。したがって、反射層 5 1 7 に至った光は、適度に散乱した状態で反射し、再び液晶 5 4 および前面基板 5 2 を通過して、観察側に出射する。このような構成によれば、正反射光に加えて散乱光も利用できるため、正反射光のみを利用する液晶表示装置 5 A と比較
20 して、より広い範囲にわたって強い光を出射させることができる。この結果、広い範囲にわたって高品位な表示を行うことができる。さらに、この液晶表示装置 5 C においては、光が散乱する回数は 1 回である。したがって、上述した外部散乱方式の液晶表示装置 5 B と比較して、表示画像の輪郭がぼやけるのを抑えることができる。

- 25 また、内部散乱方式を採用した半透過反射型液晶表示装置も提案されている。図 1 5 は、この種の液晶表示装置の構成を例示する断面図である。なお、図 1 5 中の各要素のうち、図 1 1 または図 1 4 に示された要素と共通するものについては、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 1 5 に示されるように、液晶表示装置 5 D は、背面基板 5 1 の背面側にバックライトユニット 5 7 を備えている。このバックライトユニット 5 7 は、光源 5 7 1 と導

光板 5 7 2 とを含む。光源 5 7 1 は、例えば冷陰極管である。導光板 5 7 2 は、光源 5 7 1 から側端面に入射した光を背面基板 5 1 側に導く。また、液晶表示装置 5 D においては、前述した液晶表示装置 5 C における反射層 5 1 7 に代えて、反射半透過層 5 1 9 が設けられている。反射半透過層 5 1 9 は、複数の開口部 5 1 9 a が形成されたアルミニウム等の薄膜である。

このような構成において、前面基板 5 2 側から入射した光は、前面基板 5 2 および液晶 5 4 等を通じた後、反射半透過層 5 1 9 の表面において反射する。この反射光は、再び液晶 5 4 および前面基板 5 2 を通過して、観察側に出射する。この結果、反射型表示が行われる。

10 一方、暗所では光源 5 7 1 が点灯して透過型表示が行われる。すなわち、まず、光源 5 7 1 から出射した光は、導光板 5 7 2 によって背面基板 5 1 側に導かれる。この光は、背面基板 5 1、反射半透過層 5 1 9 の開口部 5 1 9 a、液晶 5 4 および前面基板 5 2 等を通じた後、観察側に出射する。この結果、透過型表示が行われる。

ここで、上記内部散乱方式を採用した液晶表示装置 5 C または 5 D において、図 1 4 または図 1 5 に示されるように、背面基板 5 1 の全面を粗面化した場合を想定する。この場合、シール材 5 3 は粗面上に形成される。しかしながら、この構成を採用した場合、シール材 5 3 と背面基板 5 1 表面との密着性が低くなってしまうため、シール材 5 3 の強度が部分的に低下してしまうという問題がある。また、このようにシール材 5 3 と背面基板 5 1 表面との密着性が低下する結果、双方の間に隙間が生じ得る。さらには、このような隙間が、液晶 5 4 が封入される領域（すなわち、背面基板 5 1 と前面基板 5 2 とが対向する領域）から外部に至るように形成されることもあり得る。かかる隙間が形成された場合、封入された液晶 5 4 の一部がこの隙間を通過して外部に漏れたり、または水分が外部からこの隙間を通過して流入して液晶 5 4 に混入するといった事態が生じ、ひいては液晶表示装置の表示特性が劣化するという問題が生じる。

25 また、セルギャップを均一にするために、円柱状のガラスファイバが混入されたシール材 5 3 を用いることが提案されている。しかしながら、粗面上にシール材 5 3 を形成した場合、一部のガラスファイバが粗面における突起の頂上部に位置し、他のガラスファイバが粗面における窪みの底部に位置するといった状態となり、この結果セルギャップを均一に保つことができないという問題も生じ得る。

このような問題を解決するために、背面基板 5 1 の表面のうちシール材 5 3 が形成される領域を平坦な領域とすることが考えられる。こうすれば、シール材 5 3 と背面基板 5 1 とを十分に密着させることができるので、上述した問題を解決することができる。しかしながら、この構成を採用した場合、平坦な領域と粗面化された領域との境界をいずれの位置に設定すべきかということが問題となる。

[発明の開示]

ここで、一般の液晶表示装置においては、シール材 5 3 の内側から 1 ないし 3 の画素をダミーの画素として機能させる構成が採られる。図 1 4 または図 1 5 においては、シール材 5 3 の内側から 1 個の画素をダミーの画素とする場合が例示されている。したがって、シール材 5 3 の内側から 1 画素分までの領域は表示に寄与しない非表示領域 6 4 となり、これよりも内側の領域が実際の表示に寄与する表示領域 6 3 となる。

一方、上記のように散乱光を用いた良好な表示を行うためには、背面基板 5 1 表面のうち、少なくとも表示領域 6 3 に対応する領域は粗面とする必要がある。この事情を考慮すれば、図 1 6 に示されるように、背面基板 5 1 表面のうち表示領域 6 3 に対応する領域を粗面とする一方、非表示領域に対応する領域は平坦な領域とすることが考えられる。

ところで、背面基板 5 1 の粗面は、例えば平坦な基板面の一部をエッチングによって除去することによって形成することができる。また、平坦な基板面に対して多数の研磨粉を吹き付けて基板面に微細な窪みを形成するサンドブラスト処理によって形成することもできる。ここで、これらの方法により形成された粗面の高さは平坦面の高さよりも低くなる。すなわち、図 1 6 に示されるように、粗面と平坦面との境界（すなわち、表示領域 6 3 と非表示領域 6 4 との境界 6 5）には段差 h が形成される。上述したように、表示に寄与する画素は表示領域 6 3 内に位置し、表示に寄与しない画素（ダミー画素）は非表示領域 6 4 内に位置する。したがって、上述したカラーフィルタ層 5 1 3 や配向膜 5 1 6 等は、この段差 h を跨ぐ構成となる。この結果、図 1 6 に示されるように、カラーフィルタ層 5 1 3 や配向膜 5 1 6 等の表面には、背面基板 5 1 上の段差 h に対応した段差が形成される。しかしながら、こうして配向膜 5 1 6 等の表面に段差が形成された場合、以下に示す問題が生じる。

ここで、複数のスペーサ 5 5 は、配向膜 5 1 6 上に散布される。しかしながら、この配向膜 5 1 6 の表面に段差が形成された場合、段差を挟んだ一方の側と他方の側とで、複数のスペーサ 5 5 が散布される高さが異なる。この結果、セルギャップが不均一となってしまふ。このようにセルギャップが不均一となると、表示される画像に色ムラが発生し、表示品質が低下してしまうという問題がある。特に、S T N (Super Twisted Nematic) モードの液晶表示装置においては、セルギャップのわずかな不均一さが、大幅な表示品質の低下を招くこととなるから、上述した問題は深刻である。

また、配向膜 5 1 6 にはラビング処理が施される。このラビング処理は、配向膜 5 1 6 の表面を布などによって所定方向に擦る処理である。しかしながら、この配向膜 5 1 6 の表面に段差が形成されている場合、この段差の影となる表示領域 6 3 の周端部には布が接触しない。つまり、表示領域 6 3 の一部にラビング処理が施されない領域が発生する。液晶 5 4 は、このようにラビング処理が施されない領域では所望の方向に配向しない。この結果、表示領域 6 3 の周縁部において表示不良が発生してしまう。

なお、図 1 1 ないし図 1 5 においては、パッシブマトリクス方式の液晶表示装置を例示した。しかしながら、上述した問題は、T F D (Thin Film Diode) に代表される二端子型素子や、T F T (Thin Film Transistor) に代表される三端子型素子を備えたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置においても同様に生じ得る。

そこで、かかる問題を解決すべく、本発明は、枠状のシール材を介して貼り合わされた一对の基板と、両基板間に挟持された液晶と、一方の基板の前記液晶側に形成された反射層と、当該反射層の前記液晶側に形成された配向膜とを具備する液晶表示装置であって、前記一方の基板の前記液晶側の表面は、粗面化された粗面領域と、当該粗面領域を囲む平坦な平坦領域とを有し、前記配向膜は前記粗面領域内に形成され、前記シール材は前記平坦領域内に形成されることを特徴とする。換言すれば、本発明は、前記粗面領域と前記平坦領域との境界が、前記シール材の内周部と前記配向膜の縁端部との間に位置することを特徴としている。

この液晶表示装置においては、配向膜が粗面領域内に形成される。したがって、配向膜が、粗面領域と平坦領域との境界に形成される段差を跨ぐことはないから、当該配向膜の表面に段差は形成されない。この結果、複数のスペーサを同一の高さの表面

上に散布することができるから、一对の基板間のセルギャップを均一に保つことができる。

さらに、配向膜の表面に段差が形成されないので、当該配向膜の全面に対してラビング処理を施すことができる。つまり、段差に起因してラビング処理が施されない領域が発生するのを有効に回避することができる。したがって、表示領域の全面にわたって良好な表示を実現することができる。

一方、シール材は、平坦領域内に形成されるから、シール材と一方の基板とを十分に密着させることができる。したがって、シール材と一方の基板との間に隙間が形成されるのを回避することができる。この結果、液晶が外部に漏れたり、外部から水分が流入するといった事態を回避することができる。

なお、上記液晶表示装置においては、前記反射層に複数の開口部を設ける構成が望ましい。こうすれば、反射層による反射光を用いた反射型表示に加えて、前記一方の基板側から入射して前記開口部を通過した光を用いた透過型表示を行うこともできる。したがって、十分な外光が存在しない状況下でも、明るい表示を行うことができる。

さらに、前記反射層と前記配向膜との間にあって前記一方の基板の粗面領域内に、カラーフィルタ層、および当該カラーフィルタ層を保護する保護層を設ける構成も望ましい。こうすれば、カラー表示を実現することができる。また、カラーフィルタ層および保護層は、粗面領域内に形成されるから、これらの表面に段差が形成されることはない。したがって、上記と同様の理由により、シール材と前記一方の基板との密着性を高めつつ、セルギャップの均一化を図ることができる。加えて、保護層の表面に配向膜を形成する場合であっても、当該保護層の表面には段差が形成されていないため、配向膜の表面に段差が形成されるのを回避することができる。

また、上述した目的を達成するため、本発明に係る電子機器は、上述したいずれかの液晶表示装置を備えることを特徴としている。上述したように、この液晶表示装置によれば良好な表示特性を得ることができるから、各種の電子機器の表示装置として好適である。

さらに、上述した目的を達成するため、本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、シール材を介して貼り合わされた一对の基板と、両基板間に挟持された液晶と、一方

の基板の前記液晶側に形成された反射層と、当該反射層の前記液晶側に形成された配向膜とを具備する液晶表示装置の製造方法であって、前記一方の基板の表面のうち、当該基板の縁部近傍の部分をマスク材によって覆う工程と、前記表面のうち前記マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化して粗面領域を形成する工程と、前記粗面領域内に前記反射層および前記配向膜を形成する工程と、前記マスク材によって覆われていた平坦領域内に前記シール材を形成する工程と、当該一方の基板を、前記シール材を介して他方の基板と貼り合わせる工程とを有することを特徴とする。

かかる製造方法によって得られた液晶表示装置によれば、上記と同様の効果を得ることができる。なお、上記マスク材としては、フォトレジスト、エポキシ樹脂等の樹脂系接着剤または塗料等を用いることができる。

なお、上記製造方法において、前記一方の基板を、網状の形状を有する第1組成物と、当該第1組成物の網間に存在する第2組成物とを含むものとし、前記粗面化の際には、前記第1組成物と前記第2組成物とで溶出速度が異なる処理液を用いて、前記一方の基板にエッチングを施すことによって、前記マスク材によって覆われた領域以外の領域に前記第1組成物の形状に応じた粗面を形成するようにしてもよい。なお、上記処理液としては、例えば硝酸、硫酸、塩酸、過酸化水素、水素二弗化アンモニウム、弗化アンモニウム、硝酸アンモニウム、硫酸アンモニウム、塩酸アンモニウム等のうちのいずれかまたは複数を、処理対象となる前記一方の基板の原料に応じて、適宜所定の割合で組合わせたものを用いることができる。粗面化の対象となる一方の基板としては、例えばソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、バリウムホウ珪酸ガラス、バリウムアルミノ珪酸ガラス、アルミノ珪酸ガラス等を用いることができる。一般に、弗化水素酸水溶液のみで上記基板を処理した場合、当該基板の全面が均一にエッチングされるため、粗面領域を形成することはできない。しかしながら、基板に含まれる構成成分を選択的に溶出させるような補助薬品を適宜添加することによって、多数の微小な山部と谷部とを有する粗面領域を形成することができる。なお、処理液に混合される補助薬品は、上記に限定されるものではない。また、各処理液の種類や混合割合等は、処理対象となる基板の材質に応じて適宜選定されることが望ましい。

ここで、上記製造方法における粗面化の際には、前記一方の基板の表面に対し、前記マスク材を介して粒状部材を衝突させることによって、当該マスク材によって覆わ

れた領域以外の領域に前記山部および谷部を形成することも考えられる。すなわち、いわゆるサンドブラスト処理を一方の基板の表面に対して施すのである。ここで、このマスク材としては、例えばステンレススチール等の金属板に開口部を設けたものを用いることができる。このようなマスク材は一般に安価であり、また、耐久性も高いため、製造コストを大幅に低減することができるという利点がある。さらに、マスク材は、サンドブラスト処理後に容易に取り外すことができるため、別途マスク材を除去するための工程を必要としない。

なお、上述した各製造方法においては、前記粗面領域を形成する工程の後に前記マスク材を除去する工程と、当該マスク材によって覆われていた領域および前記粗面領域に対してエッチングを施す工程とを有することが望ましい。かかるエッチングによって、粗面領域の形状を所望の形状に調節することができる。ここで、マスク材を除去する前にかかるエッチングを施した場合には、粗面領域と平坦領域との間の高低差が拡大してしまうという問題がある。この結果、上記高低差が液晶表示装置の所望のセルギャップよりも大きくなってしまふと、その基板を当該液晶表示装置に用いることはできない。これに対し、マスク材を除去した後に、粗面領域と平坦領域の双方に対して均一にエッチングを施すことにより、双方の高低差の拡大を抑制することができるという利点がある。

[図面の簡単な説明]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する分解斜視図である。

図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置において、背面基板の粗面領域と、シール材および配向膜との位置関係を例示する平面図である。

図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

図 5 は、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

図 6 A は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の製造方法において、背面基板上にフォトリソが形成された様子を示す平面図である。

図 6 B は、図 6 A における B-B' 線視断面図である。

図 6 C は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の製造方法において、背面基板の表面の一部が粗面化された様子を示す断面図である。

図 6 D は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の製造方法において、マスク材が除去された様子を示す断面図である。

5 図 6 E は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の製造方法において、背面基板上に金属膜が形成された様子を例示する断面図である。

図 6 F は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の製造方法において、背面基板上に反射層が形成された様子を例示する断面図である。

10 図 7 A は、背面基板に粗面領域を形成するための第 1 の粗面化方法において、ガラス基板の構成を模式的に表す断面図である。

図 7 B は、上記第 1 の粗面化方法において、ガラス基板上にマスク材が形成された様子を示す断面図である。

図 7 C は、上記第 1 の粗面化方法において、ガラス基板に第 1 エッチングが施された様子を表す断面図である。

15 図 7 D は、上記第 1 の粗面化方法において、ガラス基板上のマスク材が除去された様子を示す断面図である。

図 7 E は、上記第 1 の粗面化方法において、ガラス基板に第 2 エッチングが施された様子を表す断面図である。

20 図 8 A は、背面基板に粗面領域を形成するための第 2 の粗面化方法において、ガラス基板の構成を模式的に表す断面図である。

図 8 B は、上記第 2 の粗面化方法において、ガラス基板上にマスク材が形成された様子を示す断面図である。

図 8 C は、上記第 2 の粗面化方法において、エッチングの過程の様子を示す断面図である。

25 図 8 D は、上記第 2 の粗面化方法において、エッチング終了時の様子を示す断面図である。

図 8 E は、上記第 2 の粗面化方法において、ガラス基板上のマスク材が除去された様子を示す断面図である。

図 9 A は、本発明に係る液晶表示装置の第 2 の製造方法において、ガラス基板上に

ステンレススチール板が配置された様子を表す平面図である。

図 9 B は、図 9 A における C-C' 線視断面図である。

図 9 C は、上記第 2 の製造方法において、ガラス基板の表面に対して研磨粉を吹きつけている様子を表す断面図である。

- 5 図 9 D は、上記第 2 の製造方法において、ガラス基板上に平坦領域と粗面領域とが形成された様子を表す断面図である。

図 9 E は、上記第 2 の製造方法において、ガラス基板上に金属膜が形成された様子を例示する断面図である。

- 10 図 9 F は、上記第 2 の製造方法において、ガラス基板上に反射層が形成された様子を例示する断面図である。

図 10 A は、本発明に係る液晶表示装置を用いた携帯型通信端末を表す斜視図である。

図 10 B は、本発明に係る液晶表示装置を用いたノート型パーソナルコンピュータを表す斜視図である。

- 15 図 10 C は、本発明に係る液晶表示装置を用いたウォッチを表す斜視図である。

図 11 は、従来の反射型液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

図 12 は、従来の反射型液晶表示装置の問題点を説明するための図である。

図 13 は、従来の外部散乱方式の反射型液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

- 20 図 14 は、従来の内面散乱方式の反射型液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

図 15 は、従来の内面散乱方式の半透過反射型液晶表示装置の構成を例示する断面図である。

- 25 図 16 は、従来の内面散乱方式の反射型液晶表示装置における表示領域と非表示領域との境界近傍の構成を拡大して例示する断面図である。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

< A : 液晶表示装置の構成 >

< A-1 : 第1実施形態 >

最初に、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の構成を説明する。なお、本実施形態においては、スイッチング素子としてTFD (Thin Film Diode) を用いた内面散乱方式の反射型液晶表示装置を例示する。

- 5 図1は、本実施形態に係る液晶表示装置1Aの一部の構成を例示する断面図である。図2は、液晶表示装置1Aの分解斜視図である。なお、図1は、図2におけるA-A'線視断面図となっている。これらの図に示されるように、液晶表示装置1Aは、背面基板11と前面基板12とが枠状のシール材13を介して接合された構成となっている。両基板の間には液晶14が封入される。背面基板11および前面基板12は、
10 ガラスや石英、プラスチック等からなり、光透過性を有している。なお、実際には、前面基板11の液晶14とは反対側の表面に、入射光を偏光させるための偏光板や位相差板等が貼着されるが、これらの図示は省略されている。

- 図1および図2に示されるように、前面基板12の液晶14側の表面には、複数の画素電極121がマトリクス状に配列している。各画素電極121は、例えばITO
15 (Indium Tin Oxide) 等の透明導電材料によって形成される。また、図2に示されるように、前面基板12の液晶14側の表面には、所定方向に延在する複数の走査線123が形成される。各画素電極121とこれに隣接する走査線123とは、TFD122を介して接続される。

- 図1に示されるように、画素電極121、TFD122および走査線123が形成された前面基板12の表面は、配向膜124によって覆われている。この配向膜124は、電圧が印加されていないときの液晶14の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。このラビング処理は、配向膜124の表面を布などによって所定方向に擦る処理である。

- 一方、図1に示されるように、背面基板11の液晶14側の表面は、平坦領域11aと粗面領域11bとからなる。粗面領域11bは、多数の微細な突起と窪みとを有する領域である。なお、粗面領域11bにおける突起の頂上部から窪みの底部までの距離は、 0.5×10^{-6} ないし 2.5×10^{-6} m程度である。また、粗面領域11bにおける任意の突起の頂上部から、当該突起に隣接する他の突起の頂上部までの距離は、 10×10^{-6} ないし 15×10^{-6} m程度である。一方、平坦領域11aは、
25

表面が平坦な領域である。

ここで、図3には、背面基板11の表面における平坦領域11aと粗面領域11bとの位置関係が示されている。この図に示されるように、平坦領域11aは、背面基板11の縁部に沿って粗面領域11b（図3において斜線が付された領域）を囲むように形成される。上述した棒状のシール材13は、平坦領域11a内に形成される。シール材13の幅c1（図1参照）は、例えば 0.8×10^{-3} ないし 1.1×10^{-3} m程度である。なお、背面基板11の表面に平坦領域11aおよび粗面領域11bを選択的に形成する方法については後述する。

また、図1に示されるように、背面基板11の粗面領域11b内には、反射層111が形成される。この反射層111は、前面基板12側からの入射光を反射させるための層である。反射層111は、アルミニウム等の反射性を有する金属により形成される。図1に示されるように、この反射層111の表面には、粗面領域11bの微細な突起と窪みとを反映した突起と窪みとが形成される。すなわち、当該反射層111に至った光を適度に散乱させた状態で反射させるための散乱構造が形成される。この反射層111は、絶縁層112によって覆われている。絶縁層112は、反射層111を保護するための薄膜であり、二酸化珪素等により形成される。図1に示されるように、この絶縁層112の表面には、反射層111表面の突起と窪みとを反映した突起と窪みとが形成される。

絶縁層112上には、複数のカラー画素113aと遮光層113bとからなるカラーフィルタ層113が形成される。各カラー画素113aは、例えばR（赤色）、G（緑色）またはB（青色）のうちのいずれかに着色されている。図2に示されるように、各色のカラー画素113aは、所定の規則に従って配列される。これらのカラー画素113aは、例えば着色感材法、染色法、転写法または印刷法などにより形成される。一方、遮光層113bは、各カラー画素113aの間に形成される。この遮光層113bは、例えばクロム等の金属や、黒色顔料を分散させたカラーレジスト等により形成される。

カラーフィルタ層113の表面には保護層114が形成される。この保護層114は、カラーフィルタ113を保護するための有機薄膜である。図1に示されるように、保護層114は、反射層111、絶縁層112およびカラーフィルタ層113を完全

に覆うように形成される。反射層 1 1 1 の縁端部 2 1 から保護層 1 1 4 の縁端部 2 2 までの距離 a_1 は、例えば 0.02×10^{-3} ないし 0.05×10^{-3} m 程度である。また、保護層 1 1 4 の縁端部 2 2 からシール材 1 3 の内周端までの距離 b_1 は、 0.1×10^{-3} ないし 1.1×10^{-3} m 程度であることが望ましい。

5 この保護層 1 1 4 の表面には、複数の透明電極 1 1 5 が形成されている。図 2 に示されるように、各透明電極 1 1 5 は、上述した複数の走査線 1 2 3 と交差する方向に延在する帯状の電極である。各透明電極 1 1 5 は、前面基板 1 2 側に列をなす複数の画素電極 1 2 1 と対向する。これらの透明電極 1 1 5 が形成された保護層 1 1 4 の表面は配向膜 1 1 6 によって覆われている。この配向膜 1 1 6 は、前面基板 1 2 上に形成された配向膜 1 2 4 と同様の有機薄膜である。

前面基板 1 2 上の配向膜 1 2 4 と、背面基板 1 1 上の配向膜 1 1 6 との間隙には、複数のスペーサ 1 5 が散布される（図 2 においては省略されている。）。これらのスペーサ 1 5 は、両基板のセルギャップを均一に保つためのものであり、例えば二酸化珪素やポリスチレン等により形成される。

15 ここで、反射層 1 1 1、絶縁層 1 1 2、カラーフィルタ層 1 1 3、保護層 1 1 4 および配向膜 1 1 6 は、背面基板 1 1 上の粗面領域 1 1 b 内に形成される。詳述すると、以下の通りである。まず、本実施形態においては、図 1 に示すように、保護層 1 1 4 の縁端部 2 2 が、反射層 1 1 1 の縁端部 2 1 よりも外側（すなわち、シール材 1 3 側）に位置する。さらに、配向膜 1 1 6 は、保護層 1 1 4 の表面上に形成される。したがって、背面基板 1 1 上に形成される要素のうち、保護層 1 1 4 の縁端部 2 2 が、前面基板 1 2 側から見て最も外側に位置することとなる。そして、図 3 に示されるように、この保護層 1 1 4 が、背面基板 1 1 の粗面領域 1 1 b に含まれるように形成される。したがって、反射層 1 1 1、絶縁層 1 1 2、カラーフィルタ層 1 1 3、保護層 1 1 4 および配向膜 1 1 6 のすべてが、粗面領域 1 1 b 内に形成される。換言すれば、背面
25 基板 1 1 上に形成されるいずれの要素も、平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b との境界 2 3 に形成された段差を跨ぐことはない。なお、図 1 に示されるように、シール材 1 3 の内周端から、マトリクス状に配列する画素のうち最も外側に位置する画素までの領域は非表示領域 2 5 であり、非表示領域 2 5 よりも内側の領域は表示領域 2 6 である。したがって、図 3 に示された境界 2 6 から判るとおり、前面基板 1 2 側から見

て、表示領域 26 の全体が粗面領域 11b 内に含まれる。

以上説明したように、本実施形態においては、背面基板 11 の液晶 14 側表面が平坦領域 11a と粗面領域 11b とからなる。そして、反射層 111、絶縁層 112、カラーフィルタ層 113、保護層 114 および配向膜 116 のすべてが粗面領域 11b 内に形成される。つまり、背面基板 11 上に形成されるいずれの要素も、粗面領域 11b と平坦領域 11a との境界 23 に形成された段差を跨ぐことはない。したがって、これらの各要素の表面に、平坦領域 11a と粗面領域 11b との段差に対応した段差が形成されることはない。このため、本実施形態によれば、セルギャップを均一に保つことができる。また、配向膜 116 の表面に段差が形成されることはないから、ラビング処理が施されない領域が発生するのを回避することができる。

一方、シール材 13 が形成される領域は平坦な平坦領域 11a であるから、シール材 13 と背面基板 11 とを十分に密着させることができる。したがって、シール材 13 と背面基板 11 との間に隙間が形成されるのを回避することができる。この結果、液晶 14 が外部に漏れたり、外部から水分が流入するといった事態を回避することができる。また、シール材 13 に混入されるガラスファイバ等は平坦領域 11a 上に位置するから、セルギャップを均一に保つことができる。この結果、高品質な表示を実現することができる。

< A-2 : 第 2 実施形態 >

上記第 1 実施形態に係る反射型液晶表示装置 1A は、低電力による駆動が可能である。しかしながら、外光が十分に存在しない状況の下では、表示が暗くなってしまうという問題がある。以下に示す半透過反射型液晶表示装置においては、十分な外光が存在する状況下では反射型表示が行われる一方、外光が不十分な状況下では透過型表示が行われる。図 4 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1B の構成を表す断面図である。なお、図 4 中の各要素のうち、図 1 に示された要素と共通するものについては、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 4 に示されるように、液晶表示装置 1B における背面基板 11 の背面側には、バックライトユニット 16 が配設されている。このバックライトユニット 16 は、光源 161 と導光板 162 とを含んで構成される。光源 161 は、例えば冷陰極管であり、導光板 162 に対して光を照射する。導光板 162 は、光源 161 から側端面に入射

した光を、背面基板 11 側に導く。

本実施形態に係る液晶表示装置 1 B においては、上述した液晶表示装置 1 A における反射層 111 に代えて、反射半透過層 117 が設けられている。この反射半透過層 117 は、複数の開口部 117 a を有する薄膜である。本実施形態においては、図 4
5 に示されるように、各画素ごとに 1 つの開口部 117 a が設けられている。導光板 162 から出射して背面基板 11 を透過した光は、この開口部 117 a を通過して前面基板 11 側に至る。この結果、透過型表示が行われる。なお、1 画素あたりの開口部 117 a の個数は、所望の透過特性に応じた開口率が得られる個数とすることが望ましい。

10 また、この反射半透過層 117 は、例えばアルミニウム等の反射性を有する金属によって形成される。したがって、前面基板 11 側に入射した光は、この反射半透過層 117 の表面において反射する。この結果、反射型表示が行われる。

本実施形態においても、上記第 1 実施形態と同様の効果が得られる。さらに、本実施形態によれば、上述したように、外光が不十分な状況下でも、明るい表示を行うこと
15 とができる。

< A-3 : 第 3 実施形態 >

次に、図 5 を参照して、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置 1 C の構成を説明する。なお、図 5 中の各構成要素のうち、図 1 に示された要素と共通するものについては、同一の符号を付してその説明を省略する。

20 上記第 1 および第 2 各実施形態においては、前面基板 12 に形成された配向膜 124 と、背面基板 11 に形成された配向膜 116 との間にのみ、複数のスペーサ 15 を散布する構成とした。これに加え、本実施形態においては、背面基板 11 の平坦領域 11 a と前面基板 12 との間にも複数のスペーサ 17 が散布されている。各スペーサ 17 は球状である。また、図 5 に示されるように、このスペーサ 17 の直径は、背面
25 基板 11 の平坦領域 11 a と前面基板 12 との間隔と略同一である。したがって、スペーサ 17 の直径は、スペーサ 15 の直径よりも大きい。なお、複数のスペーサ 15 および複数のスペーサ 17 は、インクジェット方式によって上述した領域に選択的に散布される。

本実施形態においても、上記第 1 実施形態と同様の効果が得られる。さらに、本実

施形態によれば、配向膜 1 2 4 と配向膜 1 1 6 との間のみならず、背面基板 1 1 の平坦領域 1 1 a と前面基板 1 2 との間にもスペーサ 1 7 が散布されるので、セルギャップをより確実に均一化することができる。したがって、より高品質な表示を実現することができる。

5 < A - 4 : 変形例 >

(1) 背面基板 1 1 の粗面領域 1 1 b の形状は、図 1、図 4 および図 5 に示された形状に限られない。すなわち、当該粗面領域 1 1 b 上に形成される反射層 1 1 1 (第 2 実施形態においては反射半透過層 1 1 7) が所望の散乱特性を発揮できるような形状であれば、粗面領域 1 1 b における突起および窪みの態様はいかなるものであっても
10 よい。

(2) 第 1 ないし第 3 実施形態においては、背面基板 1 1 上にカラーフィルタ層 1 1 3 が形成され、前面基板 1 2 上に TFD 1 2 4 が形成された。しかしながら、背面基板 1 1 上に TFD 1 2 4 を形成し、前面基板 1 2 上にカラーフィルタ層 1 1 3 を形成してもよい。この場合、反射層 1 1 1 の表面に、複数の TFD 素子 1 2 2、複数の画
15 素電極 1 2 1 および複数の走査線 1 2 3 が形成される。また、これらの各部が形成された反射層 1 1 1 の表面は、配向膜 1 2 4 によって覆われる。さらに、背面基板 1 1 に TFD 1 2 2 を形成する場合、反射層 1 1 1 が、入射光を反射させる機能と、画素電極 1 2 1 の機能とを兼ね備えるようにしてもよい。

(3) 上記第 1 ないし第 3 実施形態においては、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置を例示した。しかしながら、本発明は、パッシブマトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。また、上記第 1 ないし第 3 実施形態においては、スイッチング素子として二端子型素子である TFD 1 2 2 を用いた場合を例示した。しかしながら、本発明は、TFT (Thin Film Transistor) に代表される三端子型素子をスイッチング素子として備えた液晶表示装置にも適用可能である。
20

(4) 上記第 1 ないし第 3 実施形態においては、背面基板 1 1 上に形成される要素のすべて、すなわち、反射層 1 1 1 (反射半透過層 1 1 7)、絶縁層 1 1 2、カラーフィルタ層 1 1 3、保護層 1 1 4、配向膜 1 1 6 のすべてが、粗面領域 1 1 b 内に形成されるようにした。しかしながら、必ずしもこれらのすべての要素が粗面領域 1 1 b 内に形成される必要はなく、少なくとも配向膜 1 1 6 が、粗面領域 1 1 b 内に形成さ
25

れていればよい。あるいは、この配向膜 1 1 6 は保護層 1 1 4 の表面上に形成されるので、この保護層 1 1 4 が粗面領域 1 1 b 内に形成されていればよい。

< B : 液晶表示装置の製造方法 >

- 5 次に、上述した第 1 ないし第 3 実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を例示する。なお、以下では、1 枚のガラス基板から 4 枚の背面基板が多面取りされる場合を想定する。

< B-1 : 第 1 の製造方法 >

- 10 最初に、図 6 A ないし図 6 F を参照して、液晶表示装置の第 1 の製造方法について説明する。

- まず、背面基板 4 枚分の大きさのガラス基板 3 1 が用意される。このガラス基板 3 1 の表面のうち、背面基板 1 1 の平坦領域 1 1 a となるべき領域に、マスク材 3 2 が形成される。具体的には、図 6 A および図 6 B に示されるように、ガラス基板 3 1 の表面を 4 分割した各領域（背面基板 1 1 に相当する。）の縁部を囲む形状にマスク材 3 2 が形成される。なお、このマスク材 3 2 は、例えばフォトレジストやラミネートフィルム等である。

- 次に、図 6 C に示されるように、ガラス基板 3 1 の表面のうち、マスク材 3 2 によって覆われていない領域が粗面化される。なお、この粗面化のための処理については後述する。さらに、図 6 D に示されるように、マスク材 3 2 が除去される。この結果、20 ガラス基板 3 1 の一方の表面のうち、マスク材 3 2 が形成されていた領域は平坦領域 1 1 a となり、それ以外の領域は粗面領域 1 1 b となる。

- 続いて、図 6 E に示されるように、平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b とからなるガラス基板 3 1 の全面に、反射性を有する金属膜 3 3 が形成される。この金属膜 3 3 は、たとえばアルミニウムまたは銀等の単体金属、もしくはアルミニウム、銀等を主成分とする合金によって形成される。この後、図 6 F に示されるように、粗面領域 1 1 b 25 内の領域を残して金属膜 3 3 が除去される。この金属膜 3 3 のパターニングには、例えばフォトリソグラフィを用いることができる。こうして粗面領域 1 1 b 内に残った金属膜 3 3 が、上述した反射層 1 1 1 となる。この反射層 1 1 1 の表面には、粗面領域 1 1 b の微細な突起と窪みとを反映した突起と窪みとが形成される。以上の処理の

後、反射層 1 1 1 によって覆われた背面基板 1 1 の粗面領域 1 1 b 内に、絶縁層 1 1 2、カラーフィルタ層 1 1 3、保護層 1 1 4、透明電極 1 1 5 および配向膜 1 1 6 が順次形成される。なお、上記第 2 実施形態に係る液晶表示装置 1 B の製造に際しては、上記反射層 1 1 1 に開口部 1 1 7 a を設けて反射半透過層 1 1 7 を形成する工程が
5 さらに実行される。続いて、粗面領域 1 1 b を囲む平坦領域 1 1 a 上に、枠状のシール材 1 3 が形成される。

こうして反射層 1 1 1 やシール材 1 3 等が形成されたガラス基板 3 1 が得られると、当該シール材 1 3 を介して当該ガラス基板 3 1 と他のガラス基板とが貼り合わされる。さらに、この一対のガラス基板間であって、シール材 1 3 によって囲まれた領域に液晶 1 4 が封入される。この後、一対のガラス基板は、各液晶表示装置ごとに分断される。
10

以下、背面基板 1 1 の表面を選択的に粗面化して粗面領域 1 1 b を形成するための工程（すなわち、図 6 A から図 6 D までの工程）の具体例を示す。

（1）第 1 の粗面化方法

以下に示す第 1 の粗面化方法では、ガラス基板 3 1 としてアルミノ珪酸ガラス基板を用いる。
15

図 7 A は、ガラス基板 3 1 の断面構造を模式的に表している。同図に示されるように、このガラス基板 3 1 は、網目状構造体 3 1 1 と、この網目状構造体 3 1 1 の網目間を埋めるように存在する網目修飾体 3 1 2 とからなる。網目状構造体 3 1 1 は、例えば珪酸と酸化アルミニウムとの共重合体によって形成される。網目修飾体 3 1 2 は、
20 例えば酸化マグネシウム等によって形成される。

まず、ガラス基板 3 1 に対して洗浄を兼ねたエッチングが施される。具体的には、ガラス基板 3 1 が、例えば 5 w t % 程度の弗化水素酸水溶液に、2 5 ℃において 5 秒間程度浸漬される。

次に、図 7 B に示されるように、ガラス基板 3 1 のうちの平坦領域 1 1 a が形成されるべき領域に、マスク材 3 2 が形成される。このマスク材 3 2 の形状は、図 6 A および図 6 B に例示された通りである。
25

続いて、このガラス基板 3 1 が、3 0 w t % 弗化水素酸水溶液の酸化アルミニウムおよび酸化マグネシウムの過飽和溶液に、2 5 ℃において 3 0 秒程度浸漬される（以

下、この処理を「第1エッチング」という。) 。この処理において、網目状構造体 3 1 1 のうちの酸化アルミニウムが局在する部分に、過飽和溶液中の酸化アルミニウムが析出するとともに、網目修飾体 3 1 2 のうちの酸化マグネシウムが局在する部分に過飽和溶液中の酸化マグネシウムが析出する。そして、この結果、図 7 C に示されるように、ガラス基板 3 1 の表面には微細なネットワーク構造 3 1 3 が形成される。一方、網目状構造体 3 1 1 および網目修飾体 3 1 2 のうち、処理液に過飽和溶解されていない成分 (すなわち、酸化アルミニウムおよび酸化マグネシウム以外の成分) によって形成される部分は、弗化水素酸によって侵食される。この結果、ガラス基板 3 1 の表面のうち、上述したネットワーク構造 3 1 3 が形成された領域以外の領域には、窪み 3 1 4 が形成される。

次に、図 7 D に示されるように、マスク材 3 2 が除去される。マスク材 3 2 が形成されていた領域には、第 1 エッチングが施されないから、平坦な表面のままである。

続いて、ガラス基板 3 1 の全面に対して、均一なエッチングが施される (以下、この処理を「第 2 エッチング」という。) 。具体的には、まず、50 wt % の弗化水素酸と、40 wt % の弗化アンモニウム水溶液とが重量比 1 : 3 で混合された溶液が用意される。そして、ガラス基板 3 1 が、この溶液に 25℃において 20 秒程度浸漬される。この処理により、上述したネットワーク構造 3 1 3 と、窪み 3 1 4 に形成された微細な突起 (図示略) とが除去される。この結果、図 7 E に示されるように、ガラス基板 3 1 のうちのマスク材 3 2 が形成されなかった領域は、滑らかな突起と窪みとを有する粗面領域 1 1 b となる。一方、マスク材 3 2 が形成されていた領域は、平坦な平坦領域 1 1 a となる。

ところで、マスク材 3 2 の除去前に、ガラス基板 3 1 に対して第 2 エッチングを施すことも一応考えられる。しかしながら、こうした場合、マスク材 3 2 が形成された領域には第 2 エッチングが施されず、それ以外の領域にはエッチングが施される。この結果、平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b との高低差が、第 2 エッチングに伴って拡大してしまう。ここで、ガラス基板 3 1 における平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b との高低差が、液晶表示装置の所望のセルギャップよりも大きくなってしまふと、このガラス基板を用いたのでは当該セルギャップを得ることができないという問題が生じ得る。これに対し、本実施形態においては、マスク材 3 2 が除去された後にガラス

基板 3 1 の全面に対して第 2 エッチングが施されるため、平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b との高低差が拡大するのを回避することができる。

(2) 第 2 の粗面化方法

次に、図 8 A ないし図 8 E を参照して、背面基板 1 1 の表面を選択的に粗面化するための第 2 の粗面化方法について説明する。なお、以下では、ガラス基板 3 1 としてソーダライムガラス基板を用いた場合を例示する。

このガラス基板 3 1 は、図 8 A に示されるように、網目状構造体 3 1 1 と網目修飾体 3 1 2 とを有する点において、上記第 1 の粗面化方法におけるガラス基板 3 1 と同様である。ただし、図 8 A に示すガラス基板 3 1 は、網目状構造体 3 1 1 が珪酸によって形成されている点、および網目修飾体 3 1 2 がアルカリ金属やアルカリ土類金属によって形成されている点において、上記第 1 の粗面化方法におけるガラス基板 3 1 とは異なっている。

まず、ガラス基板 3 1 に対して洗浄を兼ねたエッチングが施される。具体的には、ガラス基板 3 1 が、5 w t % の弗化水素酸水溶液に、2 5 °C において 5 秒程度浸漬される。続いて、図 8 B に示されるように、ガラス基板 3 1 の表面のうちの平坦領域 1 1 a が形成されるべき領域に、マスク材 3 2 が形成される。このマスク材 3 2 の形状は、図 6 A および図 6 B に示された通りである。

次に、このガラス基板 3 1 が、弗化水素酸が 3 0 w t %、水素二弗化アンモニウムが 4 5 w t % 含まれる処理液に、2 5 °C において 1 5 秒程度浸漬される。ここで、図 8 C に示されるように、ガラス基板 3 1 を構成する成分のうち、網目修飾体 3 1 2 が上記処理液に溶出する速度は、網目状構造体 3 1 1 が当該処理液に溶出する速度よりも速い。したがって、ガラス基板 3 1 が上記処理液に浸漬されると、図 8 D に示されるように、網目状構造体 3 1 1 の形状に応じた突起と窪みとを有する粗面領域 1 1 b が形成される。その後、図 8 E に示されるように、マスク材 3 2 が除去されて、平坦領域 1 1 a および粗面領域 1 1 b を有するガラス基板 3 1 が得られる。

< B - 2 : 第 2 の製造方法 >

次に、図 9 A ないし図 9 F を参照して、上記第 1 ないし第 3 実施形態に係る液晶表示装置の第 2 の製造方法を説明する。なお、以下においても、上記第 1 の製造方法と同様、1 枚のガラス基板 3 1 から 4 枚の背面基板 1 1 を多面取りする場合を想定する。

また、ガラス基板 3 1 はソーダライムガラス基板である。

まず、図 9 A および図 9 B に示されるように、ガラス基板 3 1 の一方の面側に、マスク材としてステンレススチール板 3 4 が配置される。このステンレススチール板 3 4 には、ガラス基板 3 1 のうちの粗面領域 1 1 b となるべき領域に対応して開口部 3 4 a が形成されている。

次に、図 9 C に示されるように、多数の微細な研磨粉 3 5 が、上記ステンレススチール板 3 4 を介してガラス基板 3 1 の表面に吹き付けられる。この工程において、ガラス基板 3 1 の表面のうち、ステンレススチール板 3 4 の開口部 3 4 a に対応する領域には、研磨粉 3 5 の衝突による多数の窪みが形成される。一方、ステンレススチール板 3 4 によって覆われた領域には、研磨粉 3 5 が衝突しないため、平坦な表面のままとなる。

続いて、ガラス基板 3 1 が洗浄される。すなわち、当該ガラス基板 3 1 に吹き付けられた研磨粉 3 5 や、研磨粉 3 5 の衝突によって生じたガラス粉が除去される。この後、ガラス基板 3 1 が所定の処理液に浸漬されることにより、当該ガラス基板 3 1 の全面に対して均一なエッチングが施される。上記所定の処理液としては、例えば弗化水素酸 (5 0 w t %) と弗化アンモニウム水溶液 (4 0 w t %) とが重量比 1 : 3 で混合された処理液が用いられる。

以上の処理によって、図 9 D に示されるように、平坦領域 1 1 a と粗面領域 1 1 b とが選択的に形成されたガラス基板 3 1 が得られる。この後、上記第 1 の製造方法と同様、図 9 E に示されるように、ガラス基板 3 1 上に金属膜 3 3 が形成される。そして、この金属膜 3 3 がパターニングされて、図 9 F に示されるように、反射層 1 1 1 が形成される。以後の工程は、上記第 1 の製造方法と同様である。

以上説明した第 1 および第 2 の製造方法によれば、突起と窪みとが不規則に配列した粗面領域 1 1 b を形成することができる。すなわち、上記第 1 の製造方法によれば、網目状構造体 3 1 1 の形状に応じた不規則な粗面領域 1 1 b が形成され、また、上記第 2 の製造方法によれば、研磨粉 3 5 の衝突に応じた不規則な粗面領域 1 1 b が形成される。反射層 1 1 1 (または反射半透過層 1 1 7) は、このような不規則な粗面領域 1 1 b 上に形成されるから、良好な散乱特性を発揮することができる。さらに、このような粗面領域 1 1 b がガラス基板 3 1 の表面に形成されているにも拘わらず、平

平坦領域 11a におけるガラス基板 31 の表面は平坦である。シール材 13 は、この平坦領域 11a 上に形成されるから、背面基板 11 とシール材 13 とを十分に密着させることができる。

5 < C : 電子機器 >

次に、以上例示した液晶表示装置 1A ないし 1C を適用した電子機器について説明する。

図 10A は、電子機器の一例である携帯電話機の構成を示す斜視図である。この図に示されるように、携帯電話機 41 本体の前面上方部には、表示装置として機能する

10 液晶表示装置 411 が設けられる。

図 10B は、電子機器の一例である携帯型情報処理装置の構成を示す斜視図である。この図に示されるように、携帯型情報処理装置 42 は、キーボード等の入力部 422 を有する本体 423 と、表示装置として機能する液晶表示装置 421 とを含む。

図 10C は、電子機器の一例である腕時計型電子機器の構成を示す斜視図である。

15 この図に示されるように、腕時計型電子機器 43 の本体 431 には、表示装置として機能する液晶表示装置 432 が設けられる。

図 10A ないし図 10C に示された電子機器は、本発明に係る液晶表示装置を備えたものであるから、高品質な表示を実現することができる。

請求の範囲

1. 棒状のシール材を介して貼り合わされた一对の基板と、両基板間に挟持された液晶と、一方の基板の前記液晶側に形成された反射層と、当該反射層の前記液晶側に形成された配向膜とを具備する液晶表示装置であって、
- 5 前記一方の基板の前記液晶側の表面は、粗面化された粗面領域と、当該粗面領域を囲む平坦な平坦領域とを有し、
- 前記配向膜は、前記粗面領域内に形成され、
- 前記シール材は、前記平坦領域内に形成される
- ことを特徴とする液晶表示装置。
- 10 2. 前記粗面領域と前記平坦領域との境界は、前記シール材の内周部と前記配向膜の縁端部との間に位置する
- ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。
3. 前記反射層は、複数の開口部を有する
- ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。
- 15 4. 前記反射層と前記配向膜との間にあって前記一方の基板の粗面領域内に、
- カラーフィルタ層、および当該カラーフィルタ層を保護する保護層
- をさらに具備することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。
5. 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電
- 20 子機器。
6. シール材を介して貼り合わされた一对の基板と、両基板間に挟持された液晶と、一方の基板の前記液晶側に形成された反射層と、当該反射層の前記液晶側に形成された配向膜とを具備する液晶表示装置の製造方法であって、
- 前記一方の基板の表面のうち、当該基板の縁部近傍の部分をマスク材によって覆う
- 25 工程と、
- 前記表面のうち前記マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化して粗面領域を形成する工程と、
- 前記粗面領域内に前記反射層および前記配向膜を形成する工程と、
- 前記マスク材によって覆われていた平坦領域内に前記シール材を形成する工程と、

当該一方の基板を、前記シール材を介して他方の基板と貼り合わせる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

7. 前記一方の基板は、網状の形状を有する第1組成物と、当該第1組成物の網間に存在する第2組成物とを含み、

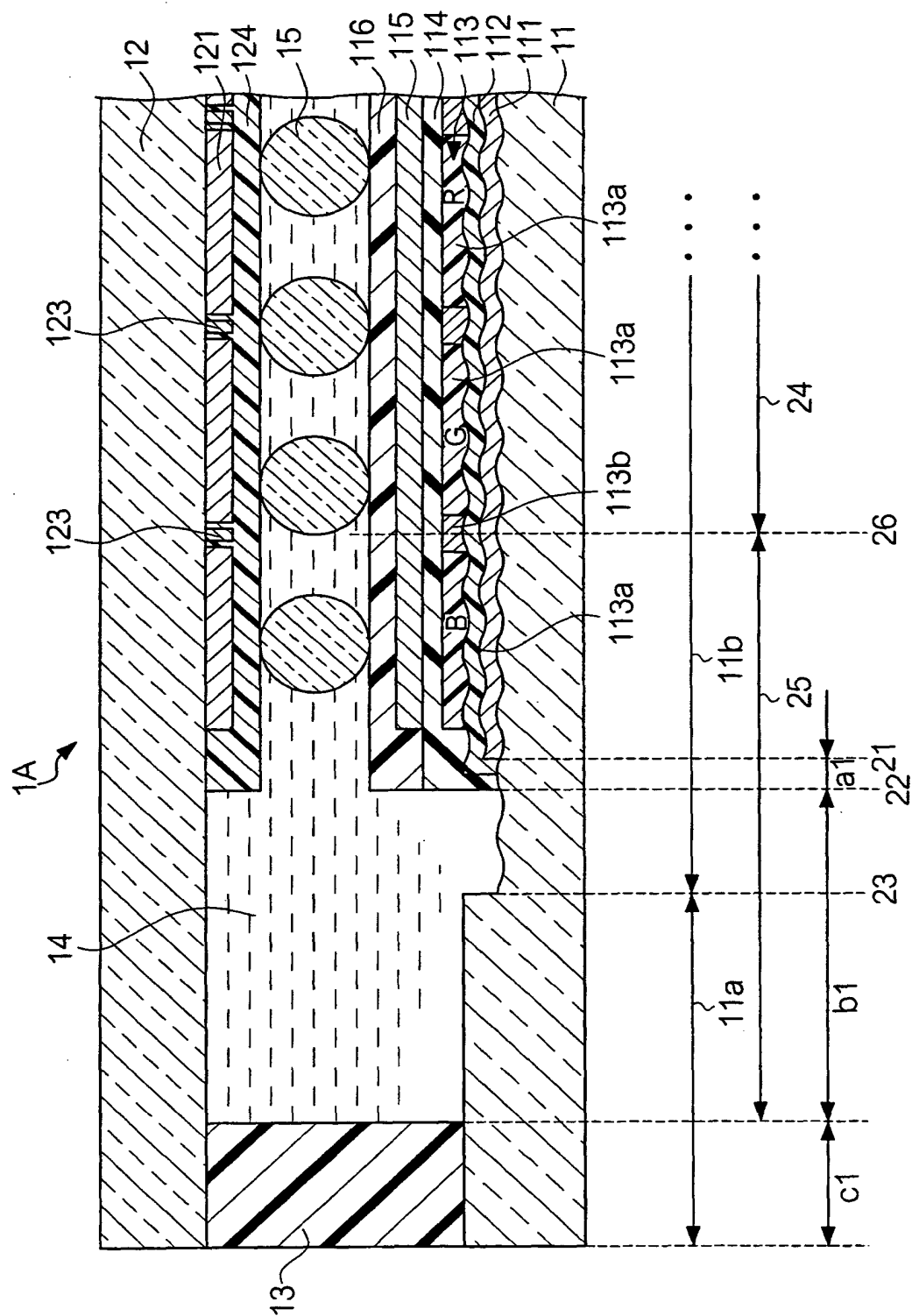
- 5 前記粗面化の際には、前記第1組成物と前記第2組成物とで溶出速度が異なる処理液を用いて、前記一方の基板にエッチングを施すことによって、前記マスク材によって覆われた領域以外の領域に前記第1組成物の形状に応じた粗面を形成することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の製造方法。

8. 前記粗面化の際には、前記一方の基板の表面に対し、前記マスク材を介して粒状部材を衝突させることによって、当該マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化する
- 10

ことを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の製造方法。

9. 前記粗面領域を形成する工程の後に前記マスク材を除去する工程と、前記平坦領域および前記粗面領域に対してエッチングを施す工程と

- 15 有することを特徴とする請求項6ないし8のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。



2/16

2

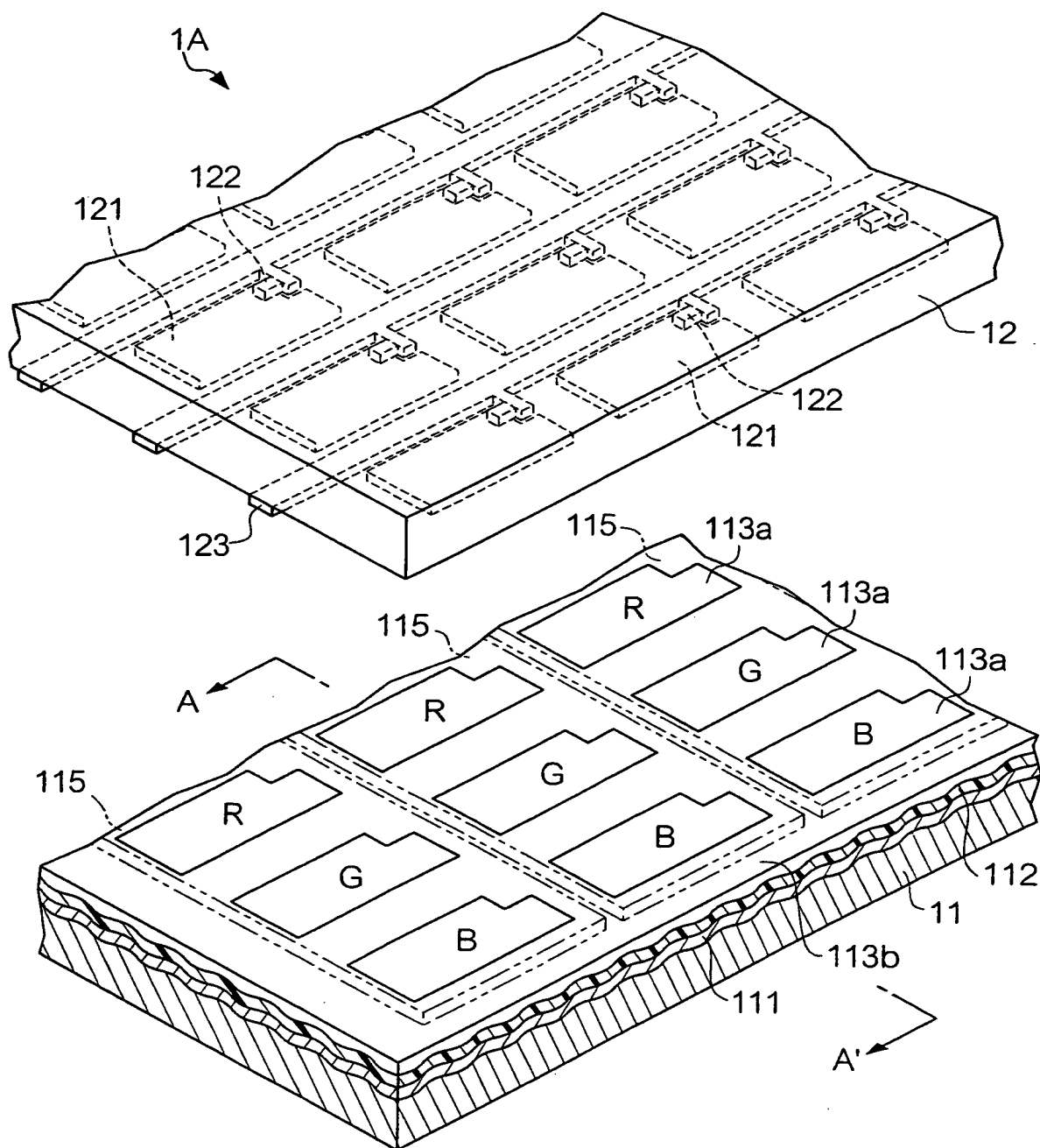
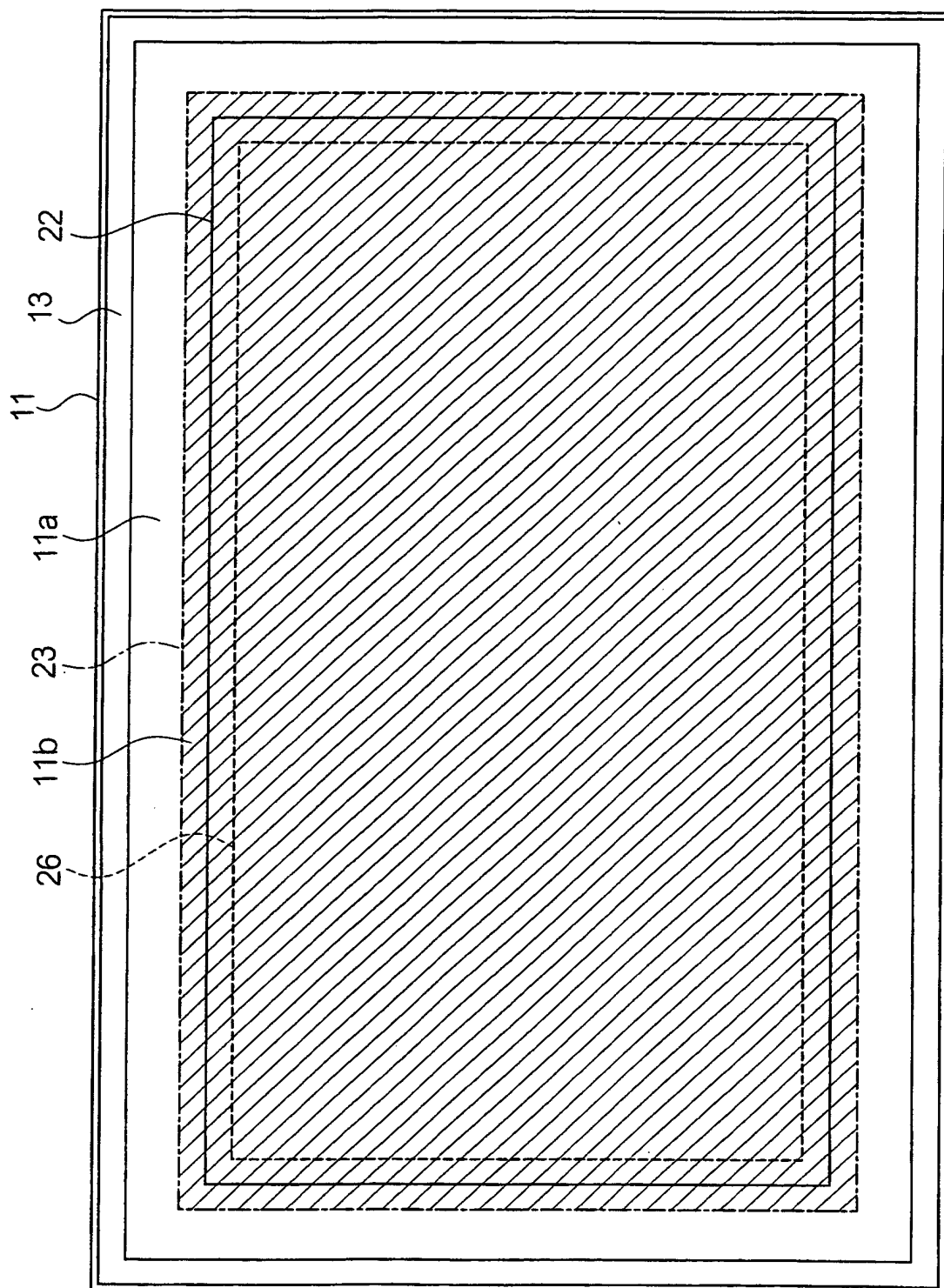


図 3



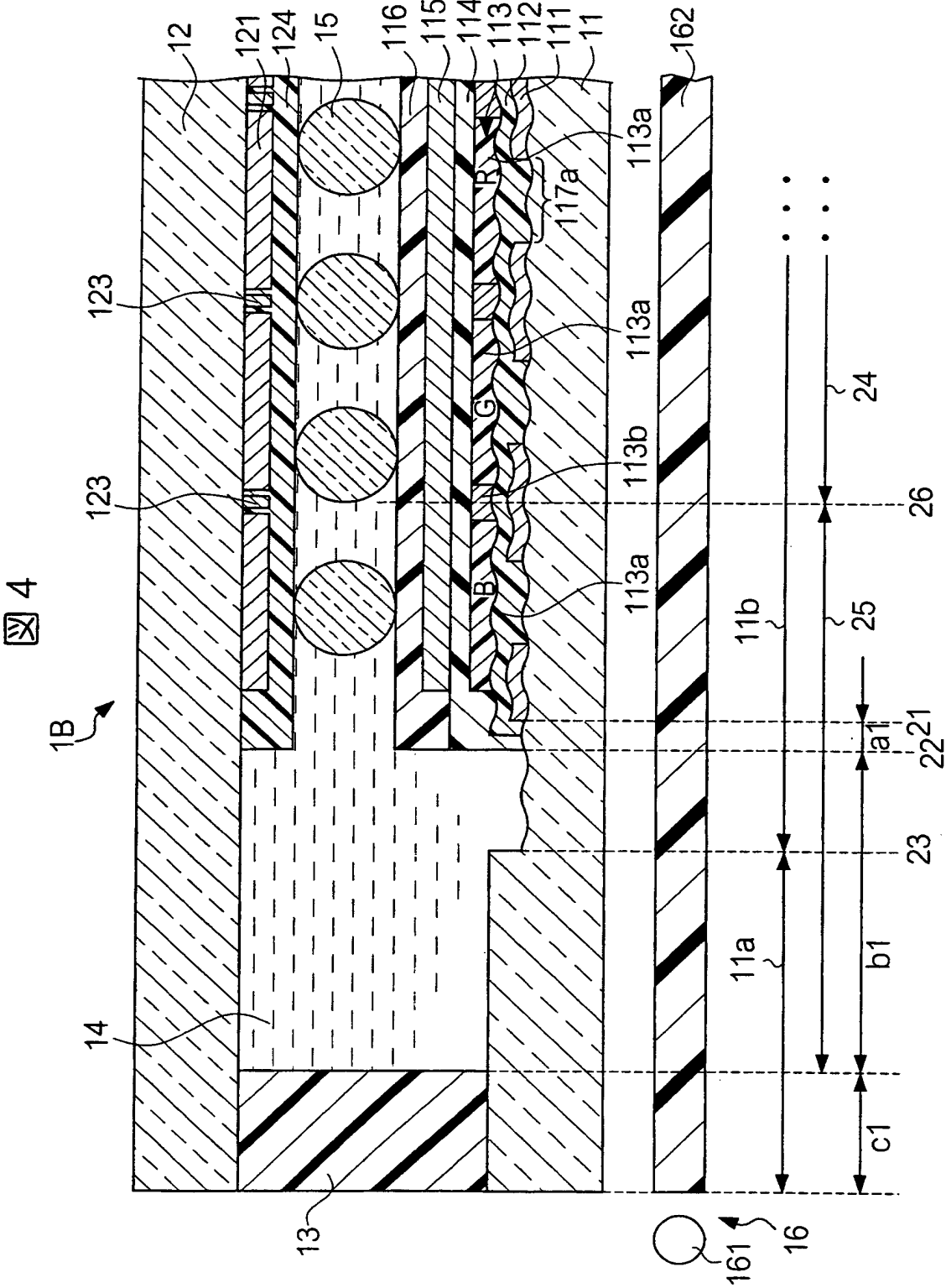
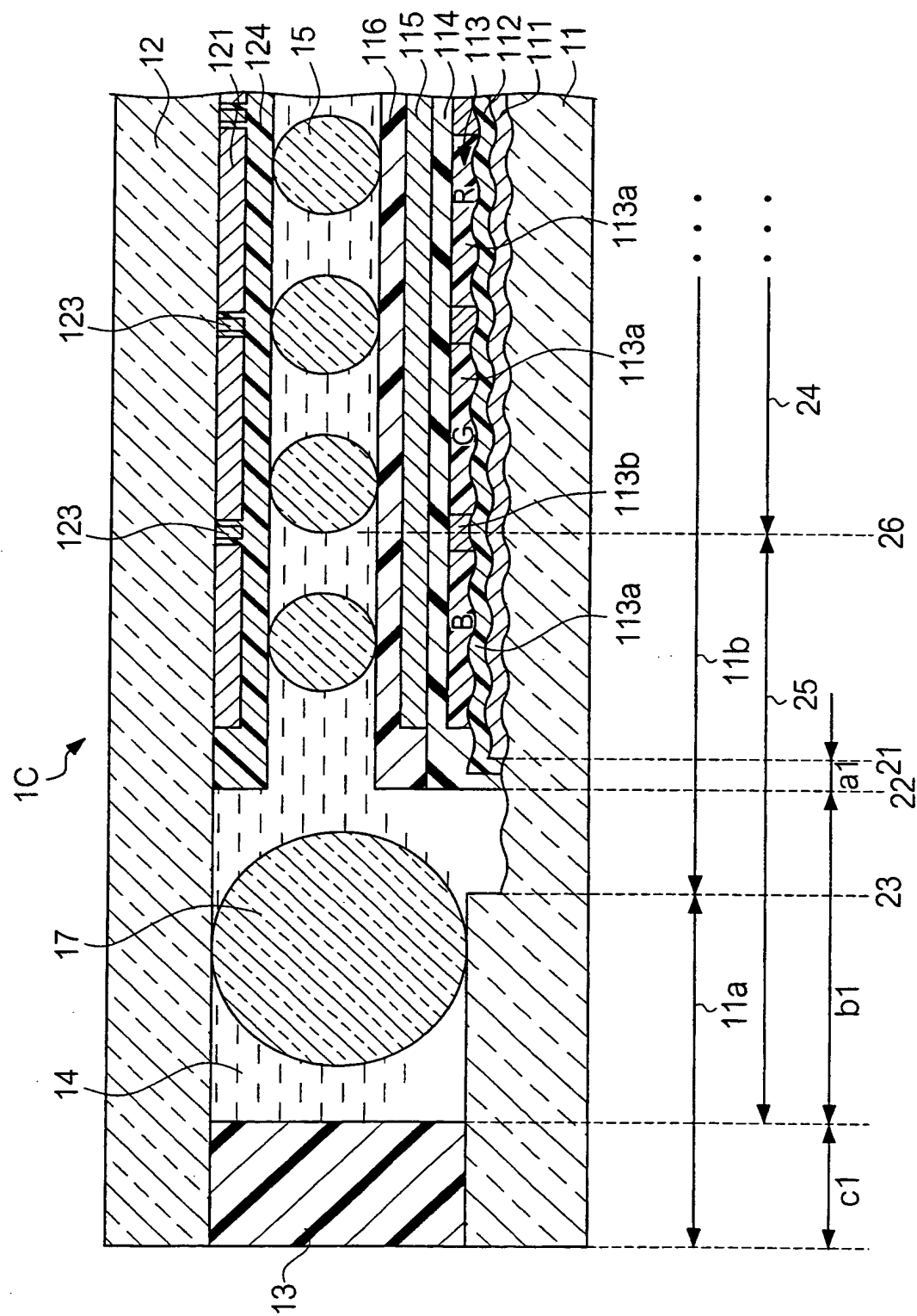


図 5



6/16

図 6A

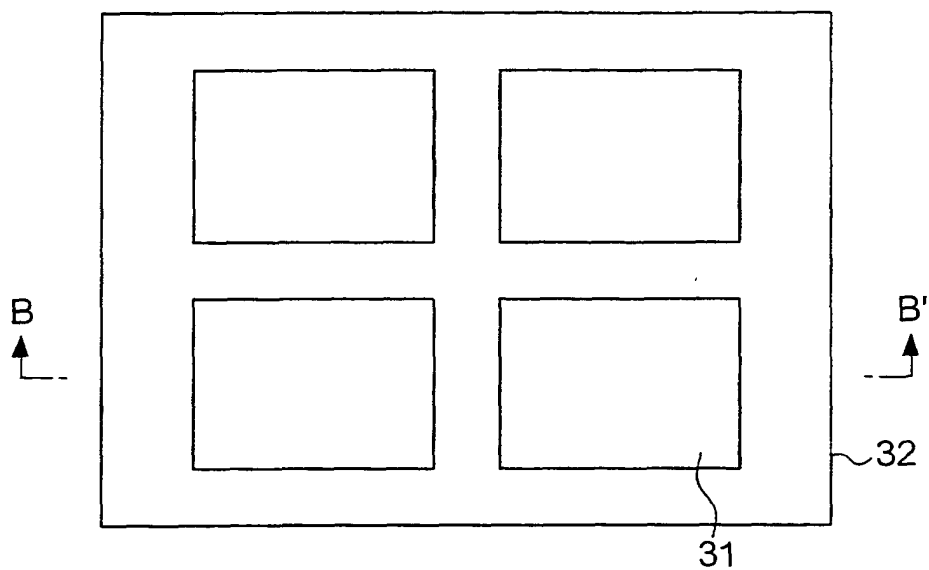


図 6B

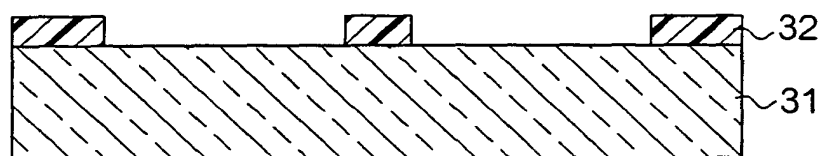


図 6C

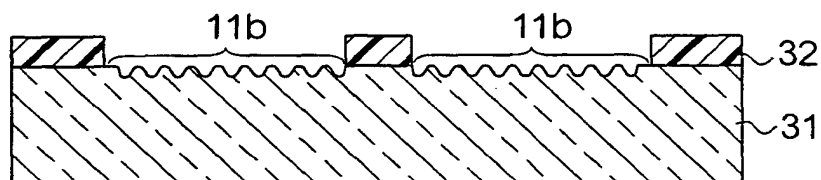


図 6D

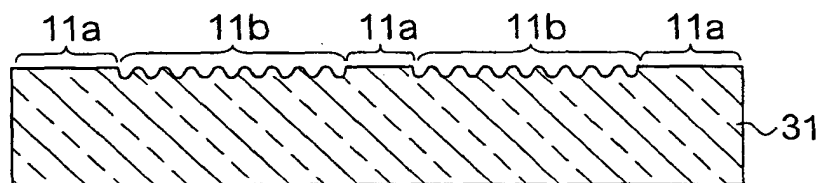


図 6E

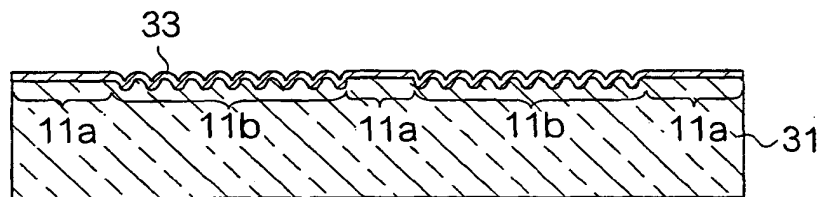
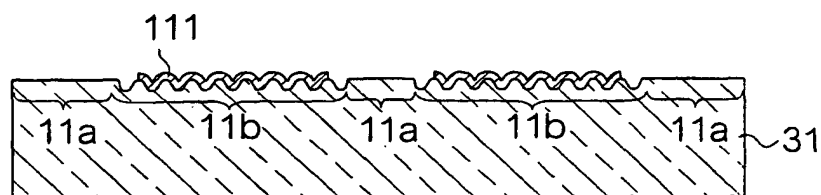


図 6F



7/16

図 7A

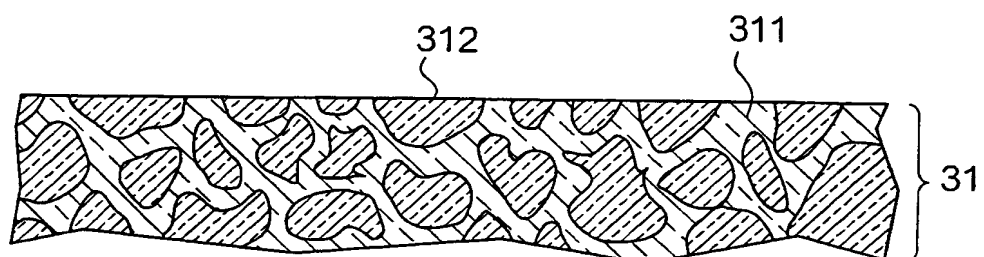


図 7B

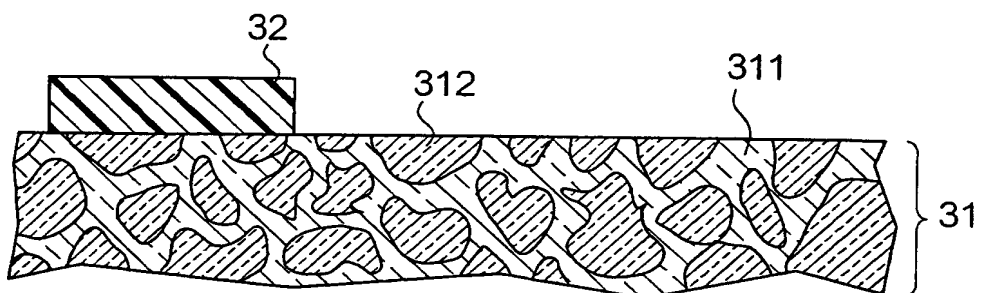


図 7C

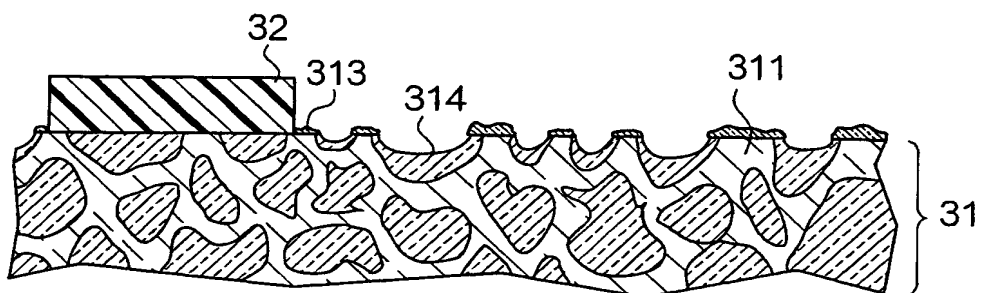


図 7D

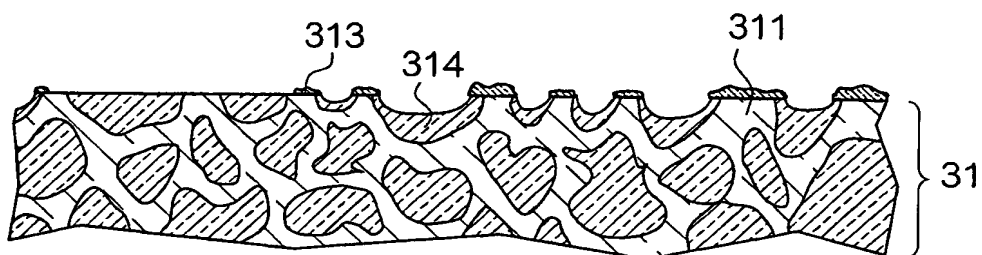
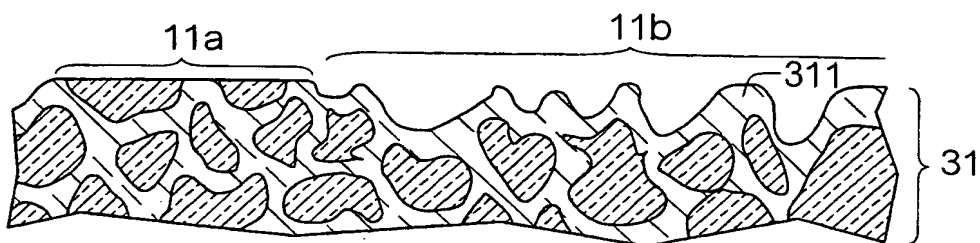
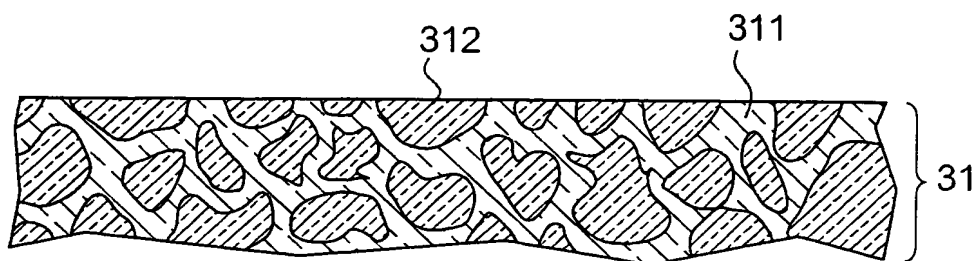


図 7E

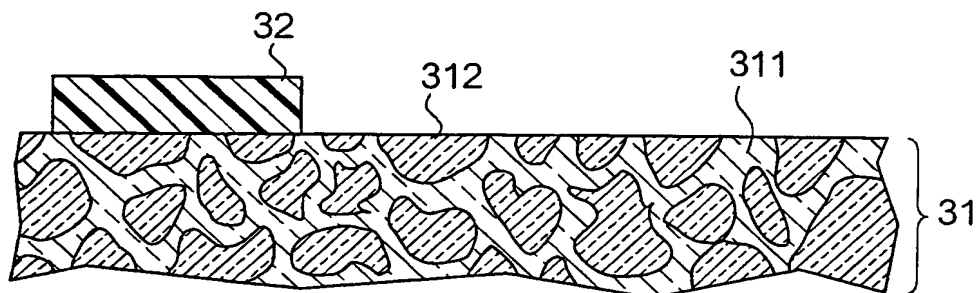


8/16

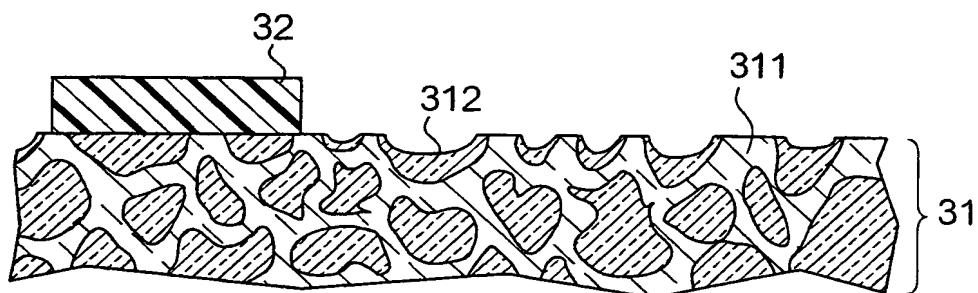
8A



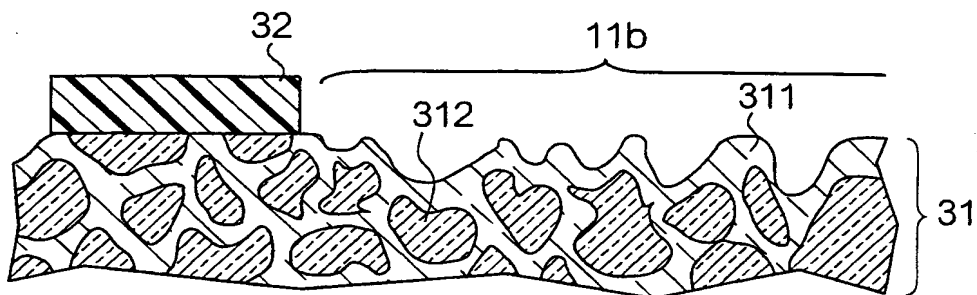
8B



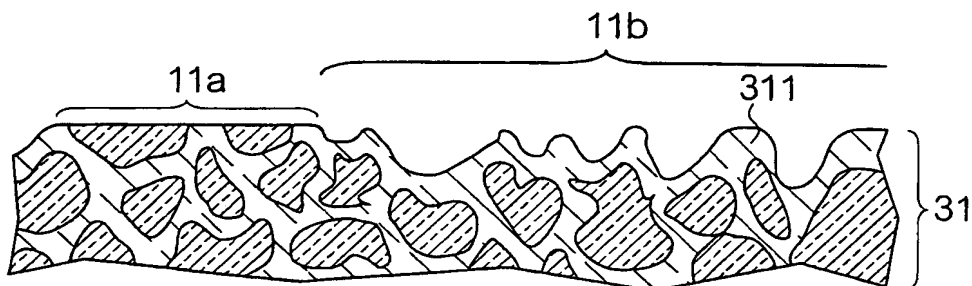
8C



8D



8E



9/16

9A

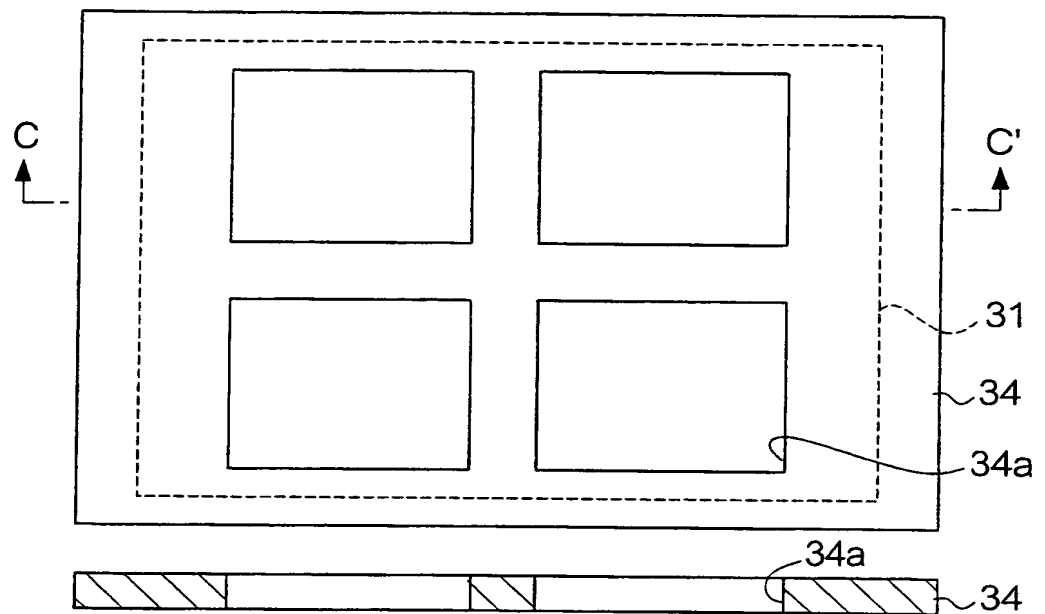


図 9B

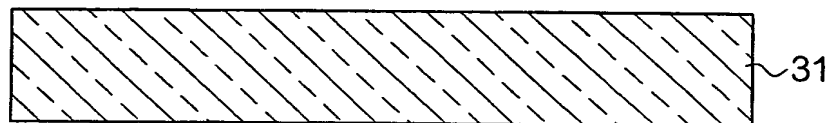


图 9C

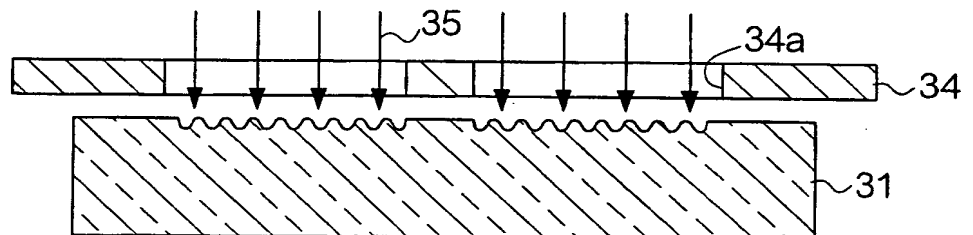


图 9D

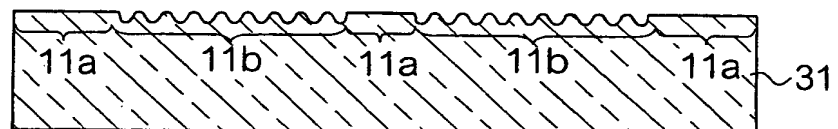


Figure 9E shows a 3D coordinate system with axes labeled x, y, and z. A small cube is depicted in the first octant, with its edges aligned with the axes. The axes are labeled with 'x', 'y', and 'z' at their ends.

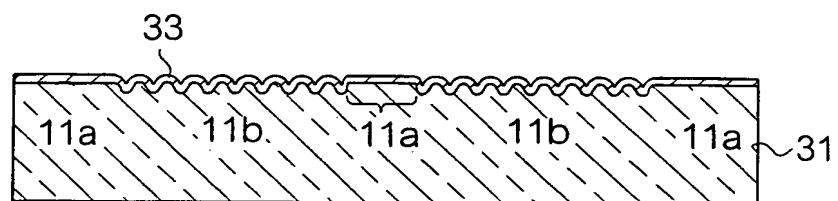
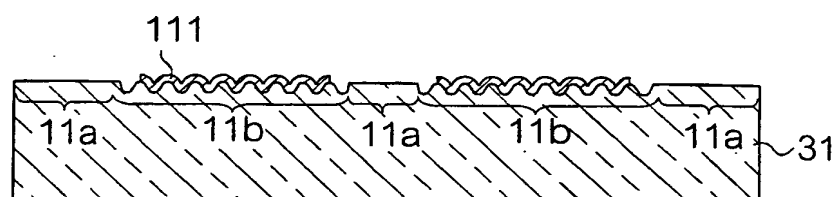


图 9F



10/16

図10A

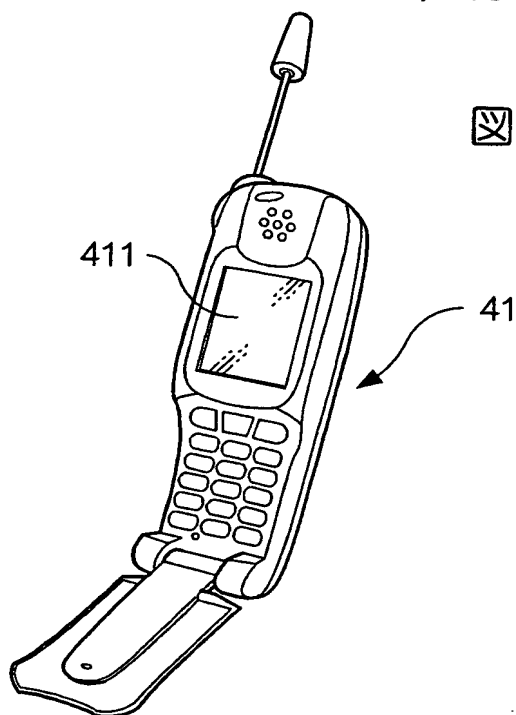


図10B

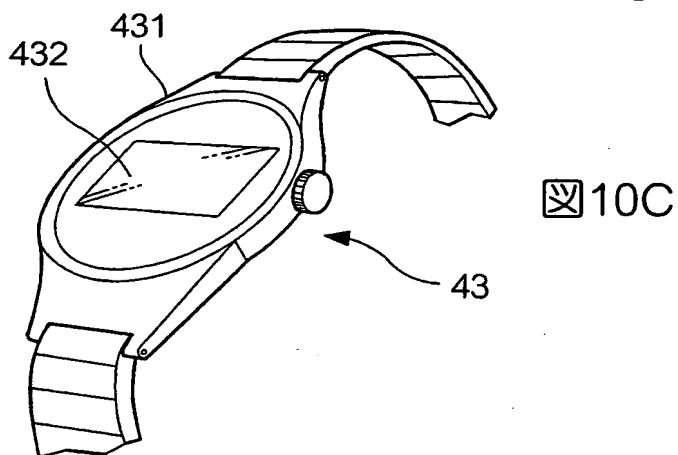
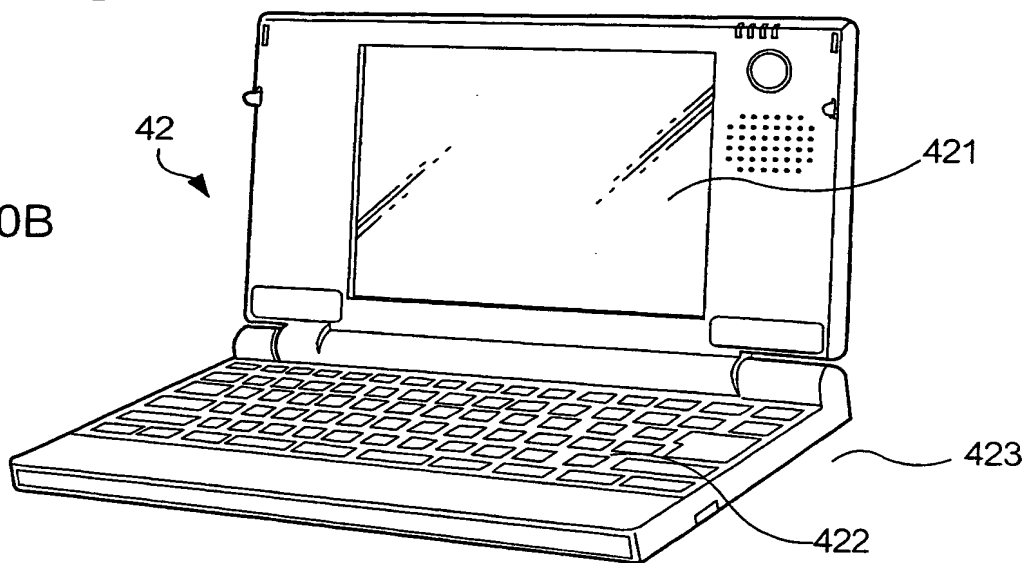
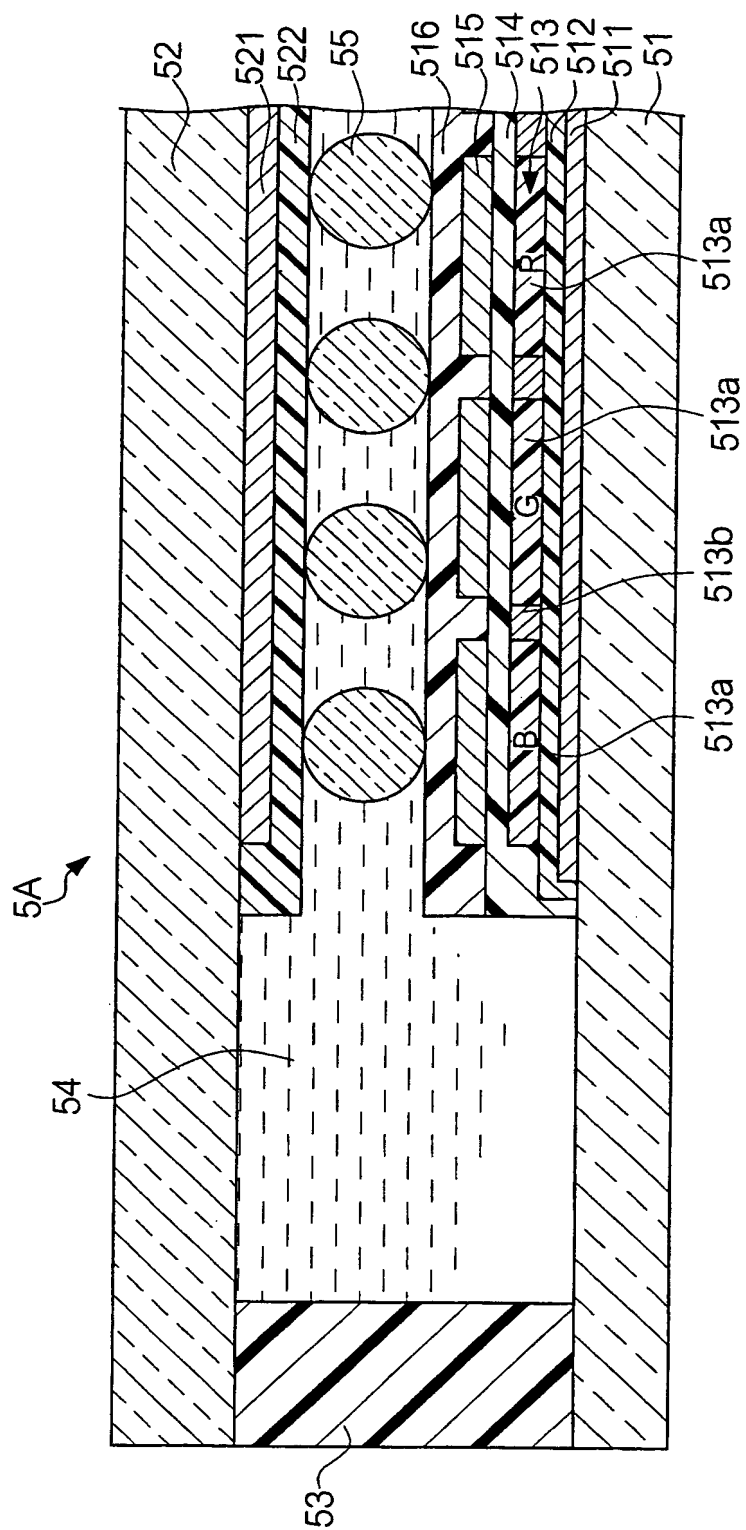
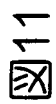


図10C

11/16



12/16

12

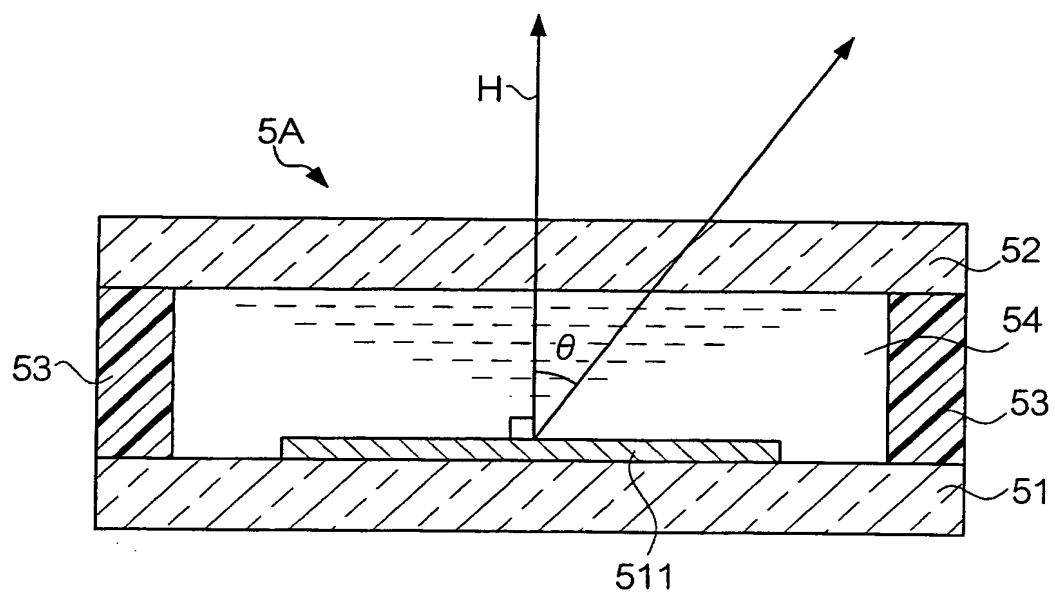


図13

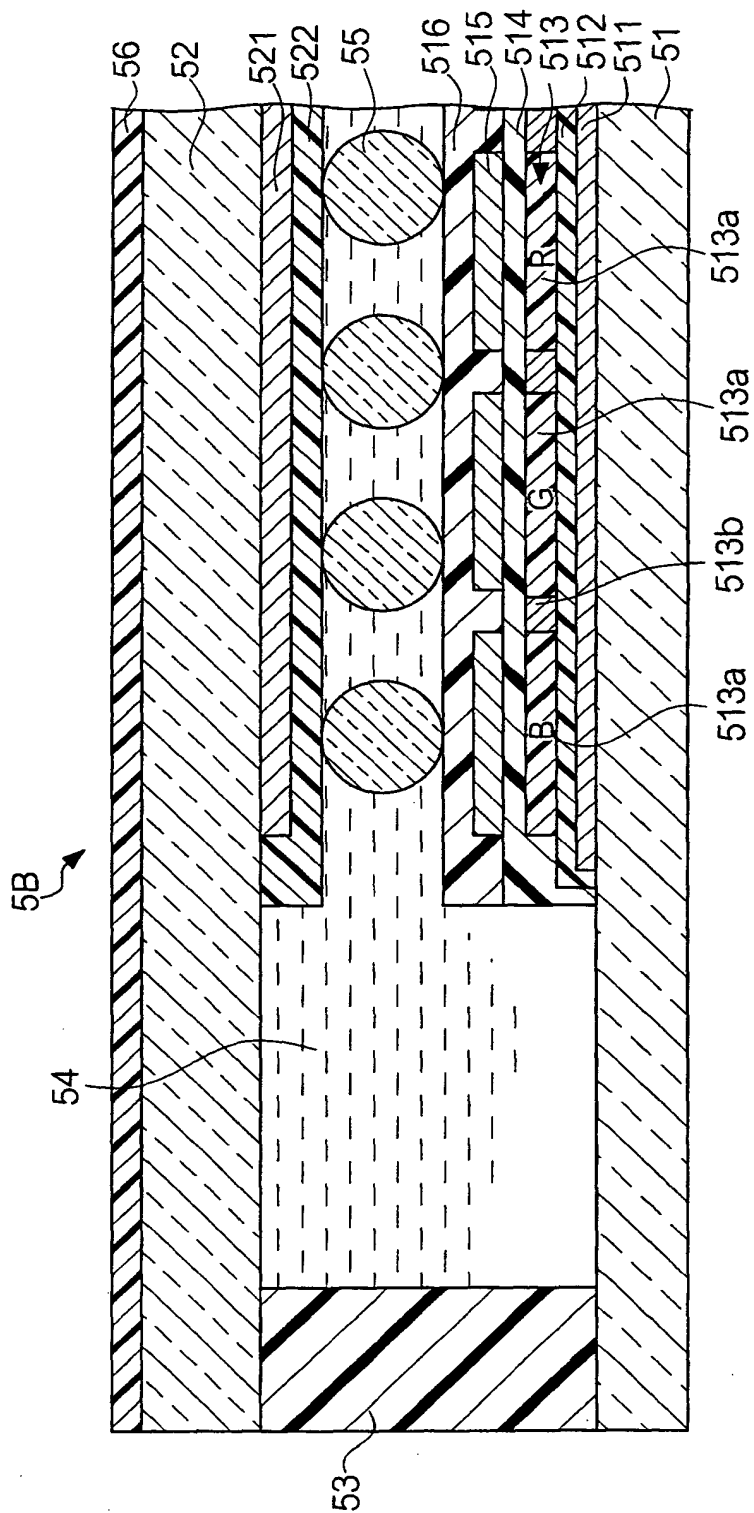
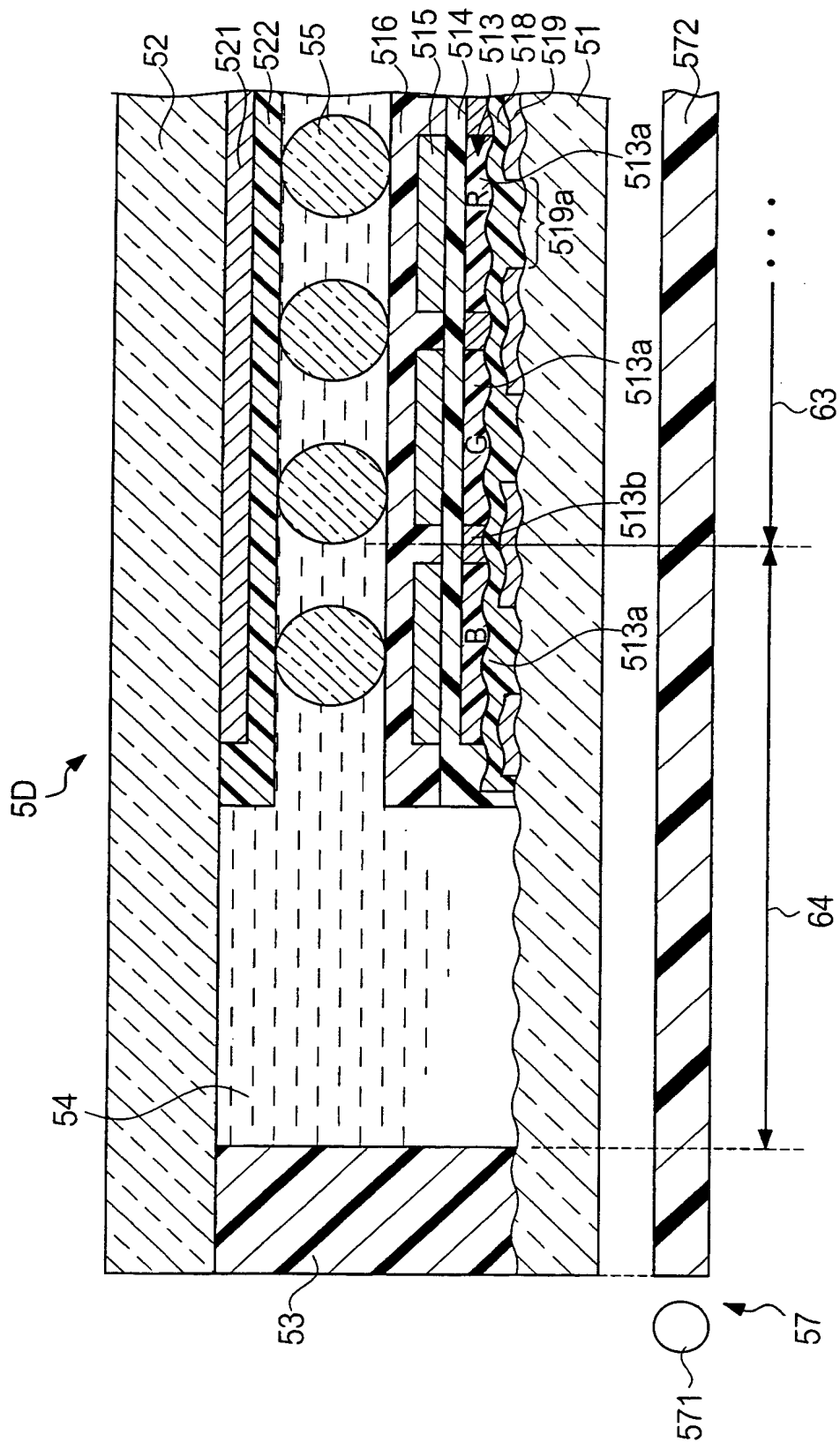


図15



16/16

16

